

SD397  
T4V354

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES**  
**CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES Y AMBIENTALES DE POSTGRADO**  
**PROGRAMA MAESTRIA EN TECNOLOGIA DE PRODUCTOS FORESTALES**  
**LABORATORIO NACIONAL DE PRODUCTOS FORESTALES**  
**SECCION DE ENSAYOS**

**S E R B I U L A**  
Tulio Febres Corcero

**RELACION ENTRE ANATOMIA Y PROPIEDADES FISICO -  
MECANICAS DE LA ESPECIE *Tectona grandis*. PROVENIENTE DE  
LOS LLANOS OCCIDENTALES DE VENEZUELA.**

**DONACION**

**Ing. For. Styles Will Valero**  
**Tutor: Prof. Elio C. Reyes C., Ing. For., M.Sc.**  
**Asesor: Prof. Williams J. León H., Ing. For., M.Sc.**  
**Asesor: Prof. Dario A. Garay J., Ing. For., M.Sc.**

**TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN TECNOLOGIA DE PRODUCTOS FORESTALES**

**MERIDA - VENEZUELA**  
**DICIEMBRE, 2001**

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES  
CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES Y AMBIENTALES DE POSTGRADO  
PROGRAMA MAESTRIA EN TECNOLOGIA DE PRODUCTOS FORESTALES  
LABORATORIO NACIONAL DE PRODUCTOS FORESTALES  
SECCION DE ENSAYOS**

**RELACION ENTRE ANATOMIA Y PROPIEDADES FISICO –  
MECANICAS DE LA ESPECIE *Tectona grandis*. PROVENIENTE DE  
LOS LLANOS OCCIDENTALES DE VENEZUELA.**

**Ing. For. Styles Will Valero  
Tutor: Prof. Elio C. Reyes C., Ing. For., M.Sc.  
Asesor: Prof. Williams J. León H., Ing. For., M.Sc.  
Asesor: Prof. Dario A. Garay J., Ing. For., M.Sc.**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al grado de Magister Scientiae en  
Tecnología de Productos Forestales**

**Mérida – Venezuela  
Diciembre - 2001**

## **DEDICATORIA**

A ti Rosa, quien con tu apoyo, constancia y amor  
supo dar una voz de aliento para seguir;  
este logro es tuyo también, que Dios Te Bendiga.

Styles

## AGRADECIMIENTO

Al creador (Dios), que me ha permitido lograr una meta mas en mi vida.

A mi familia, porque siempre cuento con su apoyo, comprensión y cariño, me siento orgulloso de ustedes.

A la Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Centro de Estudios de Postgrado, por permitir mi formación.

Al Laboratorio Nacional de Productos Forestales, por las facilidades brindadas en el desarrollo del presente trabajo. Así mismo a todo su personal Administrativo, Técnico y Obrero.

Al Profesor Elio Reyes, por permitirme formarme en esta área de las propiedades físicas y mecánicas de la madera, con su apoyo incondicional para mi formación como profesional así como por la amistad y confianza depositada en mi, gracias.

Al Laboratorio de Anatomía de Maderas del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Forestales. En especial al Profesor Williams León por su tutoría, asesoramiento incondicional en el desarrollo del presente trabajo; así como por brindarme su amistad y confianza.

A los profesores Darío Garay y Jorge Duran, por su invaluable apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A los Per. For. Rolando Betancourt (Sección de Ensayos), Alexides Márquez (Sección de Aglomerados), Julio Maldonado (Laboratorio de Anatomía de Maderas) por su valiosa y desinteresada colaboración en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A los Ing (s). Ilvania Gutiérrez, Yoly Molina, Grece Esquere, Enid Marcano, Antonio Aguilera, Mauro Carruso, Pablo Moreno y Sra. Gladys Rivas compañeros de postgrado y trabajo por su valiosa y desinteresada colaboración.

Al personal del Centro de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.

Al Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico de la Universidad de Los Andes, por el financiamiento económico para el desarrollo del trabajo.

También deseo expresar mi total agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron con la ejecución de este trabajo.

***QUE DIOS LES PAGE Y BENDIGA A TODOS.-***

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# CONTENIDO

	Pág
<b>CONTENIDO</b>	
<b>RESUMEN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	ii
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	iii
<b>LISTA DE GRAFICOS</b> .....	v
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.- OBJETIVOS</b> .....	2
<b>2.1.- Objetivo general</b> .....	2
<b>2.2.- Objetivos específicos</b> .....	2
<b>III.- HIPÓTESIS</b> .....	3
<b>3.1.- Hipótesis general</b> .....	3
<b>3.2.- Hipótesis específica</b> .....	3
<b>IV.- VARIABLES</b> .....	3
<b>4.1.- Variables independientes</b> .....	3
<b>4.2.- Variables dependientes</b> .....	4
<b>V.- REVISIO BIBLIOGRAFICA</b> .....	4
<b>5.1.- Anatomía y propiedades de la madera</b> .....	4
<b>5.2.- Especie <i>Tectona grandis</i></b> .....	6
<b>VI.- METODOLOGÍA</b> .....	8
<b>6.1.- Materiales</b> .....	8
<b>6.2.- Equipos y aparatos</b> .....	10
<b>6.3.- Maquinaria</b> .....	11
<b>6.4.- Metodo</b> .....	11
<b>6.4.1.- Estudio anatómico</b> .....	12
<b>6.4.2.- Estudio de las propiedades físicas y mecánicas</b> .....	13

<b>VII.- RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>7.1.- Descripción anatómica.....</b>	<b>17</b>
<b>7.2.- Propiedades físicas.....</b>	<b>21</b>
<b>7.3.- Propiedades mecánicas.....</b>	<b>30</b>
<b>7.4.- Características anatómicas.....</b>	<b>42</b>
<b>VIII.-ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
<b>IX.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>X.- RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>XI.- BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>67</b>
<b>XII.- ANEXOS.....</b>	<b>72</b>

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES  
CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES Y AMBIENTALES DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS FORESTALES

**RELACION ENTRE ANATOMIA Y PROPIEDADES FISICO-  
MECANICAS DE LA ESPECIE *Tectona grandis*. PROVENIENTE DE  
LOS LLANOS OCCIDENTALES DE VENEZUELA.**

**Autor: Ing. For. Styles Will Valero**  
**Tutor: Prof. Elio C. Reyes C., Ing. For., M.Sc.**  
**Asesor: Prof. Williams J. León H., Ing. For., M.Sc.**  
**Asesor: Prof. Dario A. Garay J., Ing. For., M.Sc.**

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de evaluar la relación que existe entre las características anatómicas y las propiedades físicas y mecánicas de la especie *Tectona grandis* de 20 años de edad provenientes de los Llanos Occidentales de Venezuela.

La especie *Tectona grandis* (teca) de 20 años de edad fue descrita anatómicamente y se les determinaron las propiedades físicas y mecánicas de acuerdo a las Normas DIN y ASTM en las condiciones verde, seca al aire y seca al horno. Los resultados mostraron que existe una relación directa entre las características anatómicas (proporción de poros, radios, parénquima y fibras) con las propiedades físicas (densidad, peso específico, contracciones y T/R) y mecánicas (flexión, compresión paralela, compresión perpendicular, dureza, cizallamiento y tenacidad).

El análisis de varianza aplicada a la especie *Tectona grandis* en cuanto a las propiedades físicas en las tres condiciones reflejaron diferencias significativas a un nivel de probabilidad de 95%, para el caso de las propiedades mecánicas al mismo nivel de probabilidad se reflejó en los ensayos de resistencia a la flexión, compresión paralela, cizallamiento y tenacidad radial verde diferencias no significativas, mientras que para los ensayos de resistencia a la compresión perpendicular, dureza y tenacidad reflejaron diferencias significativas.

**Palabras clave:** Teca, propiedades físico – mecánicas, resistencia, anatomía, fibras, radios.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES  
CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES Y AMBIENTALES DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS FORESTALES

**RELATIONSHIP BETWEEN ANATOMY AND PHYSICAL-  
MECHANICAL PROPERTIES OF THE SPECIES *Tectona grandis*.  
COMING FROM THE WESTERN PLAINS OF VENEZUELA.**

**Autor: Ing. For. Styles Will Valero**  
**Tutor: Prof. Elio C. Reyes C., Ing. For., M.Sc.**  
**Asesor: Prof. Williams J. León H., Ing. For., M.Sc.**  
**Asesor: Prof. Dario A. Garay J., Ing. For., M.Sc.**

**SUMMARY**

This research was carried out to evaluate the relation ship between the anatomical characteristics and the physical and mechanical properties of twenty years old teak (*Tectona grandis*) grown in plantations in the western plains of Venezuela.

Teak was characterized both qualitative and quantitative for the anatomical element, and the physical and mechanical properties were determined according to DIN and ASTM standards under green, air-dried and oven dry conditions. The results showed that exist a direct relationship between the anatomical characteristics (amount of vessels, rays, parenchyma, and fibers) with the physical properties (density, specific gravity, shrinkage, and the relation T/R), and with the mechanical properties (bending, compression parallel and perpendicular to the grain, hardness, shear, and toughness).

The results of the analysis of variance of the physical properties at the three conditions of moisture content showed significant differences at the 95% level of probability. The mechanical properties of bending strength, compression parallel to the grain, shear, and toughness radial green showed no significant difference at the 95% level. On the other hand, the compression perpendicular to the grain, hardness, and toughness showed significant differences at the 95%.

Keywords: Teak , properties physique - mechanical, resistance, anatomy, fibers, rays.

## LISTA DE CUADROS.-

	Pág.
<b>Cuadro 1.-</b> Dimensiones de las probetas.....	6
<b>Cuadro 2.-</b> Densidad en la condición verde, seca al aire y seca al horno de <i>Tectona grandis</i> ...	22
<b>Cuadro 3.-</b> Peso específico básico, seco al aire y seco al horno de <i>Tectona grandis</i> .....	24
<b>Cuadro 4.-</b> Contracciones desde la condición verde a seca al aire de <i>Tectona grandis</i> .....	26
<b>Cuadro 5.-</b> Contracciones desde la condición verde a seca al horno de <i>Tectona grandis</i> .....	28
<b>Cuadro 6.-</b> Resistencia a la flexión estática en la condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de <i>Tectona grandis</i> .....	30
<b>Cuadro 7.-</b> Resistencia a la compresión paralela en la condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de <i>Tectona grandis</i> .....	32
<b>Cuadro 8.-</b> Resistencia a la compresión perpendicular en la condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de <i>Tectona grandis</i> .....	34
<b>Cuadro 9.-</b> Resistencia a la dureza en la condición verde y seca al aire al 12% de C.H. de <i>Tectona grandis</i> .....	36
<b>Cuadro 10.-</b> Resistencia al cizallamiento en la condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de <i>Tectona grandis</i> .....	38
<b>Cuadro 11.-</b> Resistencia a la tenacidad en la condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de <i>Tectona grandis</i> .....	40
<b>Cuadro 12.-</b> Característica anatómica longitud de fibra de <i>Tectona grandis</i> .....	42
<b>Cuadro 13.-</b> Característica anatómica longitud de elementos vasculares de <i>Tectona grandis</i> ...	43
<b>Cuadro 14.-</b> Característica anatómica espesor de pared de las fibras de <i>Tectona grandis</i> .....	44
<b>Cuadro 15.-</b> Característica anatómica altura de radios de <i>Tectona grandis</i> .....	45
<b>Cuadro 16.-</b> Característica anatómica diámetro de poros de leño temprano de <i>Tectona grandis</i> .....	46

**Cuadro 17.-** Característica anatómica diámetro de poros de leño tardío de *Tectona grandis*..... 47

**Cuadro 18.-** Porcentaje promedio de elementos anatómicos por árbol de *Tectona grandis*..... 48

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## LISTA DE GRÁFICOS.-

	Pág.
<b>Gráfico 1.-</b> Densidad verde, seca al aire y seca al horno, para <i>Tectona grandis</i> .....	23
<b>Gráfico 2.-</b> Peso específico básico, seco al aire y seco al horno, para <i>Tectona grandis</i> .....	25
<b>Gráfico 3.-</b> Contracción radial, tangencial, longitudinal, volumetrica y relación T/R, desde la condición verde a seca al aire, para <i>Tectona grandis</i> .....	27
<b>Gráfico 4.-</b> Contracción radial, tangencial, longitudinal, volumetrica, y relación T/R, desde la condición verde a seca al horno, para <i>Tectona grandis</i> .....	29
<b>Gráfico 5.-</b> Resistencia a la flexión estática, en la condición verde y seca al aire, para <i>Tectona grandis</i> .....	31
<b>Gráfico 6.-</b> Resistencia a la compresión paralela, en la condición verde y seca al aire, para <i>Tectona grandis</i> .....	33
<b>Gráfico 7.-</b> Resistencia a la compresión perpendicular, en la condición verde y seca al aire, para <i>Tectona grandis</i> .....	35
<b>Gráfico 8.-</b> Resistencia a la dureza de lados, extremos, en la condición verde y seca al aire, para <i>Tectona grandis</i> .....	37
<b>Gráfico 9.-</b> Resistencia al cizallamiento, en la condición verde y seca al aire, para <i>Tectona grandis</i> .....	39
<b>Gráfico 10.-</b> Resistencia a la tenacidad en la cara radial y tangencial, en la condición verde y seca al aire, para <i>Tectona grandis</i> .....	41
<b>Gráfico 11.-</b> Relación densidad verde, seca al aire, seca al horno y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	54
<b>Gráfico 12.-</b> Relación densidad verde, seca al aire, seca al horno y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	54
<b>Gráfico 13.-</b> Relación peso específico básico, seco al aire, seca al horno y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	55
<b>Gráfico 14.-</b> Relación peso específico básico, seco al aire, seco al horno y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	55

<b>Gráfico 15.-</b>	Relación contracción radial, tangencial, longitudinal, volumétrica, relación T/R desde la condición verde a seca al aire y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>56</b>
<b>Gráfico 16.-</b>	Relación contracción radial, tangencial, longitudinal, volumétrica, relación T/R desde la condición verde a seca al aire y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>56</b>
<b>Gráfico 17.-</b>	Relación contracción radial, tangencial, longitudinal, volumétrica, relación T/R desde la condición verde a seca al horno y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>57</b>
<b>Gráfico 18.-</b>	Relación contracción radial, tangencial, longitudinal, volumétrica, relación T/R desde la condición verde a seca al horno y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>57</b>
<b>Gráfico 19.-</b>	Relación resistencia a la flexión estática y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>58</b>
<b>Gráfico 20.-</b>	Relación resistencia a la flexión y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>58</b>
<b>Gráfico 21.-</b>	Relación resistencia a la compresión paralela y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>59</b>
<b>Gráfico 22.-</b>	Relación resistencia a la compresión paralela y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>59</b>
<b>Gráfico 23.-</b>	Relación resistencia a la compresión perpendicular y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>60</b>
<b>Gráfico 24.-</b>	Relación resistencia a la compresión perpendicular y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>60</b>
<b>Gráfico 25.-</b>	Relación resistencia a la dureza y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>61</b>
<b>Gráfico 26.-</b>	Relación resistencia a la dureza y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>61</b>

<b>Gráfico 27.-</b> Relación resistencia al cizallamiento y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>62</b>
<b>Gráfico 28.-</b> Relación resistencia al cizallamiento y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>62</b>
<b>Gráfico 29.-</b> Relación resistencia a la tenacidad y características anatómicas (porcentaje de poros, radios, parénquima y fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>63</b>
<b>Gráfico 30.-</b> Relación resistencia a la tenacidad y característica anatómica (espesor de pared de las fibras), para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>63</b>

www.bdigital.ula.ve

## LISTA DE FIGURAS.-

	Pág
<b>Figura 1.-</b> Corte transversal macroscópico, para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>18</b>
<b>Figura 2.-</b> Fotomicrografía de la sección transversal, para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>18</b>
<b>Figura 3.-</b> Fotomicrografía de la sección transversal, para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>19</b>
<b>Figura 4.-</b> Fotomicrografía de la sección tangencial, para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>19</b>
<b>Figura 5.-</b> Fotomicrografía de la sección radial, para <i>Tectona grandis</i> .....	<b>20</b>

www.bdigital.ula.ve

## I.- INTRODUCCIÓN.-

La utilización apropiada de la madera requiere del conocimiento de sus características anatómicas y de sus propiedades físicas y mecánicas. Estos estudios se deben centrar en la elaboración de metodologías que permitan, en base a las propiedades físicas-mecánicas y las características anatómicas, poder estimar con facilidad y confiabilidad las condiciones de utilización y procesamiento adecuado de las especies forestales.

Se ha investigado poco con respecto a establecer relaciones precisas y comparativas de las propiedades de la madera y la estructura del leño. La mayoría de los estudios se han enfocado en cuanto a la realización de descripciones anatómicas y la determinación de las propiedades físico-mecánicas de forma aislada. En algunos casos se han establecido relaciones entre estructura anatómica y propiedades de la madera con el fin de garantizar un mejor aprovechamiento del árbol tanto desde punto de vista de procesamiento como de utilización. El mejor aprovechamiento de la madera requiere conocer las características anatómicas, propiedades físicas y mecánicas. Sin embargo, se debe buscar un conocimiento interrelacionado, es decir, no remitirse a descripciones anatómicas o valores de propiedades físicas y mecánicas de manera aislada; sino establecer una relación entre ambos parámetros para tener una mejor visión sobre el comportamiento de la madera y soluciones fundamentadas para aquellos problemas que surjan durante el procesamiento o utilización. Este tipo de estudio es de gran importancia para cualquier especie forestal; pero se hace aun mas importante en el caso de especies de alto valor comercial y potencial de uso, como la teca (*Tectona grandis*), donde se tiene un mercado asegurado para los productos derivados del aprovechamiento de la misma.

Por esta razón, es necesario profundizar las investigaciones sobre esta materia, particularmente en especies como *Tectona grandis* que, a pesar de ser exótica en nuestro país, abre una nueva perspectiva sólida y precisa respecto a un uso ya generalizado en Venezuela para la Industria de la Construcción.



## **II.- OBJETIVOS.-**

### **2.1.- OBJETIVOS GENERALES.**

.- Analizar la relación existente entre las características anatómicas de la madera y sus propiedades físico-mecánicas en la especie *Tectona grandis*.

### **2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

a.- Determinar las siguientes propiedades físicas en la madera de *Tectona grandis* de 20 años de edad:

- 1.- Densidad (verde, seca al aire, seca al horno).
- 2.- Peso específico ( básico, seco al aire, seco al horno).
- 3.- Contracción tangencial (verde-seca al aire, verde-seca al horno).
- 4.- Contracción radial (verde-seca al aire, verde-seca al horno).
- 5.- Contracción longitudinal (verde-seca al aire, verde-seca al horno).
- 6.- Contracción volumétrica (verde-seca al aire, verde-seca al horno).
- 7.- Relación T/R (verde-seca al aire, verde-seca al horno).

b.- Determinar las siguientes propiedades mecánicas en la madera de *Tectona grandis* de 20 años de edad (condición verde y seca al aire):

- 1.- Resistencia a la flexión estática.
- 2.- Resistencia a la compresión perpendicular a las fibras.
- 3.- Resistencia a la compresión paralela a las fibras.
- 4.- Resistencia al impacto.
- 5.- Resistencia al cizallamiento o corte paralelo a las fibras.
- 6.- Dureza.

c.- Describir, macroscópica y microscópicamente, la estructura anatómica de la especie *Tectona grandis*.

d.- Comparar los resultados obtenidos en los ensayos físicos - mecánicos con la descripción anatómica de la especie *Tectona grandis* para establecer relación entre estructura anatómica y propiedades.

### **III.- HIPOTESIS:**

#### **3.1.- HIPOTESIS GENERAL:**

Las propiedades físicas y mecánicas de la especie *Tectona grandis* tienen relación directa con su estructura anatómica.

#### **3.2.- HIPOTESIS ESPECIFICAS:**

Las variaciones de las características anatómicas cuantitativas, en *Tectona grandis*, produce variaciones en el peso específico y tasa de contracción de la madera.

La variación del grosor de paredes de las fibras, tamaño de poros y tamaño de los radios afecta las propiedades mecánicas de *Tectona grandis*.

### **IV.- SISTEMA DE VARIABLES.-**

#### **4.1.- VARIABLES INDEPENDIENTES:**

- Espesor de pared de las fibras ( $\mu$ ).
- Longitud de fibras (mm).
- Longitud de elementos vasculares ( $\mu$ ).

- Densidad de los poros (poros/ mm<sup>2</sup>).
- Altura de los radios ( $\mu$ ).
- Diámetro de los poros ( $\mu$ ).

#### **4.2.- Variables Dependientes:**

- Densidad (gr/cm<sup>3</sup>).
- Peso específico.
- Contracción radial y tangencial (%).
- Módulo de ruptura (kg/cm<sup>2</sup>).
- Módulo de elasticidad (kg/cm<sup>2</sup>).
- Máxima resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>).
- Dureza (kg).
- Tenacidad (m-kg).
- Cizallamiento (kg/cm<sup>2</sup>).

www.bdigital.ula.ve

### **V.- REVISION BIBLIOGRAFICA:**

#### **5.1.- Anatomía y Propiedades de la Madera**

La madera es un compuesto natural de tejido fibroso con características mecánicas excepcionales, con relación a su densidad. Las características mecánicas de la madera son determinadas fuertemente por el ángulo de inclinación de las microfibrillas celulósicas en la pared celular (Adobe, S/F). Las propiedades físicas y mecánicas varían de una especie a otra, incluso en una misma especie pueden existir diferencias entre árboles diferentes o piezas de un mismo árbol. Schiewwind (1.981), citado por Taquire (1.995), indica que para algunas propiedades la variabilidad tiende a ser mayor que para otras, pudiéndose encontrar coeficientes de variación que esta alrededor del 20%.

Haygreen y Bowyer (1.994), indican que las propiedades físicas y mecánicas están determinadas por tres características fundamentales:

- 1.- La proporción de los espacios vacíos que puede estimarse midiendo la densidad.
- 2.- La organización de la estructura celular que influye sobre la microestructura de las paredes celulares, la variedad y proporción de los diferentes tipos de células en función de las especies.
- 3.- El contenido de humedad.

Notivol et al. (1.984) indican que la densidad permite determinar la utilidad tecnológica de la madera. En estudios realizados con la especie *Pinus pinaster* se observó una acentuada correlación entre la densidad y la mayoría de las características físico - mecánicas. Para Zobel y Talbert (1.984), la densidad de la madera no puede ser considerada como un rasgo, sino la expresión de la presencia relativa de los distintos elementos celulares que la componen (vasos, traqueidas, fibras, células de parénquima) y de la variación de la pared celular, lumen y espacios intercelulares. Básicamente depende del tamaño de las células, del grosor de la pared celular y de la proporción de los diferentes tipos de tejidos con respecto al volumen total del leño.

Se han presentado algunos reportes en donde se indica la forma como influyen algunas características anatómicas de la madera sobre sus diferentes propiedades físico-mecánicas. Entre estos se pueden mencionar los siguientes:

Zink (2.000), señala que en estudios de empernamientos, en *Acer spp* y *Quercus sp*, se pudo determinar que el espesor de la pared celular, los vasos y el ancho de los radios en un área determinada tienen influencia en la resistencia.

Espinoza de Pernía y León (1.993), indican que una de las características anatómicas con mayor influencia en el comportamiento de la madera es el grosor de las paredes de las fibras, observando que en aquellas especies donde la pared de las fibras son más gruesas presentan mejores propiedades de resistencia mecánicas.

La presencia de parénquima terminal y radial son típicamente elementos de fallas para efectos de resistencia al corte, mostrando el mismo efecto si se trata de numerosas bandas finas que si son escasas bandas gruesas (Ninin,1.993).

Desch (1.981) y Espinoza de Pernía y León (1.993), coinciden en que la presencia de floema incluso, afecta negativamente las propiedades de resistencia mecánica ya que interrumpe la continuidad del tejido fibroso.

Pashin y De Zeeuw (1.980) señalan que el espesor de la pared celular y las secciones transversales de las células están directamente relacionados con el peso específico de la madera y junto con el ancho de los anillos de crecimiento y la proporción de madera temprana y tardía, son responsables de las variaciones de éste.

La longitud de las fibras ejerce un efecto importante sobre la resistencia a la flexión estática resistencia al impacto en flexión y en la compresión paralela a las fibras (Leclereq, 1.980). Espinoza de Pernía (1.991) señala que la longitud de las fibras ejerce un papel preponderante cuando se aplica un esfuerzos en dirección paralela al grano. La resistencia a la compresión paralela a las fibras, la resistencia a la tensión y la dureza de los extremos son propiedades que se encuentran altamente influenciadas por esta característica.

## **5.2.- *Tectona grandis***

Especie nativa del Sureste de Asia, Malasia, Birmania y algunas Islas menores del Archipiélago Indonesio (Islas Célibes). Ha sido introducida en varias regiones del África Tropical y Subtropical y en la región del Caribe, existen plantaciones de *Tectona grandis* en Puerto Rico, Cuba, Haití, Jamaica Trinidad, Honduras Belice. También se han realizado plantaciones en Colombia, México; Nicaragua y Brasil (Longwood, 1.971).

Según Behaghel (1.999), las primeras plantaciones de Teca en América tropical se realizaron en Trinidad (1.913) y Panamá (1926) y, actualmente, las mayores superficies de plantación se encuentran en Costa Rica (24.000 ha), Panamá (13.000 ha) y Brasil (10.000 ha); mientras que

las menores superficies plantadas se encuentran en Guatemala, B elice, Nicaragua, Venezuela, Cuba, México, Jamaica, Argentina, Honduras y Chile.

En Venezuela las plantaciones más grandes se encuentran en Barinas, aunque también se ensayaron extensiones reducidas en Portuguesa, Trujillo, Táchira, Aragua y Monagas, creciendo perfectamente en todos los sitios donde se ha plantado, cuyas alturas sobre el nivel del mar van desde los 70 m hasta 950 m con precipitaciones de 1.000 mm a 3.500 mm, temperaturas que oscilan entre un máximo de 29  C y 30  C y un mínimo de 12  C a 23  C, en terrenos con pendientes y suelos francos, limosos o arcillosos (Díaz, 1.976).

Chav z y Fonseca (1.991) citados por Ninin (1.997), señalan que la procedencia de las plantaciones de la Unidad Experimental de Ticoporo, es derivada de Tennaserim proveniente de Trinidad, está es de importancia para el trópico americano, ya que allí se ha trasladado la semilla para realizar plantaciones en diversos países, entre ellos México, Venezuela, Colombia entre otros países de América Central y del Caribe.

Dulhoste (1.996) citado por Ninin (1.997), quien indica que las plantaciones de teca del occidente del país presentan una gran variación morfológica, en cuanto a las calidad de fuste, inclinación del fuste, bifurcación, ángulo de ramas, conicidad, calidad de copa, aletones y estado fitosanitario; también reporta que presentan una buena adaptación biológica a la zona y a su vez recomienda hacer estudios de procedencia de la especie para probar su comportamiento, donde se destaca la de Tailandia, por ser a nivel mundial una de las mejores.

Tadasshi et al. (S/F) señala que la teca (*Tectona grandis*) es una de las especies maderables más importantes en el mundo. Para la utilización eficiente de la madera de teca es necesario investigar la relación entre la anatomía de madera e incluso los factores que efectúan las condiciones de crecimiento. Ferguson (1.934), citado por Tadasshi et al. (S/F) indicó primeramente la calidad de este tipo de madera. Varios trabajos han sido realizados sobre la calidad de madera de teca (Burmester y Wille, 1.975; Bhat et al., 1.989).

La teca es una de las especies maderables más valiosas y de mejor calidad del mundo ya que presentan propiedades que le permiten una amplia gama de usos.

Se han realizado diversos estudios sobre propiedades físico – mecánicas de la especie *Tectona grandis* provenientes de plantaciones y bosque natural tanto en condición verde como en condición seca al aire (Wangaard et al (1952); Bharti (1.960) y Lutz (1972); Chudnoff (1.984). Lourdes (1.986) realizó un estudio con madera procedente de plantaciones de Venezuela.

La especie *Tectona grandis* ha sido descrita anatómicamente, a nivel macroscópico y/o microscópico por Kribs (1.968), Longwood (1.971), Hoadley (1.990), León y Espinoza de Pernía (1.995), INIA (.997), PROSEA (1.997), Bhat (2.000), Richter y Dallwitz (2.001).

Se han realizado algunos estudios más específicos para esta especie, relacionados con tasa de producción de xilema secundario (Venugopal y Krishnamurty, 1.987), composición química de albura y duramen (Datta y Kumar, 1.987), variación de la longitud de fibras dentro de un mismo árbol (Bhat, Bhat y Dhamodaran, 1.989), variación en la proporción de albura y duramen (Bhat, 1.999), formación de duramen (Nobuchi, Janmahasatien y Sakai, 2.000).

Como se puede observar los estudios relacionados con las propiedades físicas – mecánicas y características anatómicas con la especie teca se han realizados en forma independiente; es decir sin establecer relación sobre los dos aspectos y por ello la importancia del presente trabajo.

## **VI.- MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1.- MATERIALES:**

El material de la especie *Tectona grandis* a utilizar para realizar el presente trabajo procede de la Unidad Experimental (Unidad IV) de la Reserva Forestal de Ticoporo, Estado Barinas.

### **6.1.1.- MATERIAL DE CAMPO:**

- Carpetas tipo carta.
- Papel bond tipo carta.
- Papel milimetrado.
- Marcadores.
- Cinta métrica
- Bolsas plásticas.
- Tirro.
- Bolígrafos.
- Lápices de grafito
- Planillas de campo.
- Pintura.
- Brochas.
- Libretas de apuntes.
- Ubicación de planos de la plantación.
- Reglas.
- Borradores.

### **6.1.2.-MATERIAL DE OFICINA:**

- Cinta para impresora.
- Cartucho para impresora.
- Diskettes 3 1/2 de alta densidad.
- Bolígrafos.
- Grapadoras.
- Láminas de acetato.
- Marcadores de acetato.
- Grapas.



### **6.1.3.- MATERIAL DE LABORATORIO:**

- Cubre y porta objetos
- Recipientes plásticos de 150 l.
- Ligas de goma gruesa.
- Cuchillas.
- Pabilo.
- Exactos.
- Agujas.
- Goteros.

### **6.1.4.- REACTIVOS:**

- Safranina
- Alcohol al 15, 35, 50, 75, 90 y 95 % de concentración.
- Solución de tolueno.
- Xilol.
- Acido acético.
- Peróxido de hidrógeno.

### **6.2.- EQUIPOS Y APARATOS:**

- Balanza marca METTLER PE 2000 con precisión de 0,01 g.
- Vernier mecánico con precisión de 0,01 mm.
- Vernier electrónico marca MITUTOYO con precisión de 0,01 mm.
- Prensa Universal marca BALDWIN - LIMA - HALMILTON modelo 12-H.
- Prensa Universal marca RIEHLE.
- Péndulo Alemán marca MOHR UND FEDFERHAFF.
- Estufa marca HERAEUS.
- Desecadores con silica gel.
- Lentes de 10X.

- Microscopio óptico marca Kyowa.
- Micrótopo de desplazamiento horizontal.
- Escala micrométrica.
- Planímetro digital.
- Deflectómetro.
- Computadora.
- Impresoras.
- Estantes para el acondicionamiento de las probetas.
- Cuarto de acondicionamiento con normas de aclimatación preestablecidas:
  - Temperatura:  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .
  - Humedad relativa:  $65\% \pm 2\%$ .

### 6.3- MAQUINARIA:

- Sierra de cinta marca BRENTA con diámetro de volante de 1400 mm con motor de 60 Hp y 220 voltios.
- Sierra de cinta marca CANALI con diámetro de volante de 1100 mm con motor de 25 Hp y 220 voltios.
- Sierra de disco marca INVICTA con motor de 5 Hp y 220 voltios.
- Motosierra Marca Dollmar.
- Cepilladora.
- Canteadora.
- Sierra circular.

### 6.4.- METODO:

Se seleccionaron 5 árboles de la especie *Tectona grandis* proveniente de la Unidad Experimental, Unidad IV de la Reserva Forestal de Ticoporo, Estado Barinas. Para la selección de los árboles se tomaron en consideración los siguientes criterios:

- a) Diámetro a la altura de pecho igual o mayor de 30,00 cm.
- b) Buen estado fitosanitario.
- c) Buena calidad de fuste.

#### **6.4.1.- ESTUDIO ANATOMICO:**

El estudio anatómico se realizó en el Laboratorio de Anatomía de Maderas del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, de la Universidad de Los Andes.

##### **6.4.1.1.- DESCRIPCION MACROSCOPICA:**

Se utilizó lente de mano de 10X para observar los diferentes elementos anatómicos de la madera en las secciones transversal, tangencial y radial. Para la determinación del color de la madera se empleó la carta de coloración de suelos de Munsell (1.975).

##### **6.4.1.2.- PREPARACIÓN DE LA MADERA PARA EL ESTUDIO MICROSCÓPICO:**

Las láminas de estudio microscópico se prepararon de acuerdo a la metodología utilizada en el Laboratorio de Anatomía de Maderas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (Corothie, 1.967, Palomares, 1.992). La preparación de macerados para la medición de longitud de fibras, longitud de elementos vasculares y grosor de paredes de las fibras se realizaron según la metodología propuesta por Franklin (1.937).

El estudio microscópico se realizó en muestras ubicadas a diferentes niveles de altura del árbol (parte basal, media y apical de cada troza) y en diferentes posiciones (cerca de la médula (a), punto medio de la sección transversal (b), cerca de la corteza (c) en dirección transversal para cada nivel de altura estudiado. Adicionalmente, se extrajeron muestras en aquellas probetas destinadas a la realización de los ensayos de propiedades mecánicas donde se obtengan valores extremos para dichas propiedades.

#### **6.4.1.3.- DESCRIPCION MICROSCOPICA:**

Para la descripción microscópica se tomó en consideración la lista Estándar de IAWA Committee (1.989).

#### **6.4.1.4.- DETERMINACION DE PROPORCION DE ELEMENTOS CELULARES ANATOMICOS:**

Se emplearon fotomicrografías de la sección transversal de las muestras estudiadas. En cada una de ellas se delimitaron las sub-áreas de los elementos anatómicos (poros, radios, parénquima y fibras). Luego con un planímetro digital se determinó el área delimitada. Finalmente se calculó el área total de la fotomicrografía (100%) para determinar la proporción de los diferentes tipos de tejidos en la muestra correspondiente.

#### **6.4.2.- ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS:**

El estudio de las propiedades físicas y mecánicas de la madera se realizó en el Laboratorio Nacional de Productos Forestales, Sección de Ensayos, adscrito a la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, de la Universidad de Los Andes.

##### **6.4.2.1.- PROPIEDADES FISICAS:**

Ensayos que se realizaron en la condición verde, seca al aire y seca al horno.

- Contenido de humedad en la condición verde.
- Contenido de humedad en la condición seca al aire.
- Peso específico básico, seco al aire y seco al horno.
- Densidad:

- Densidad en la condición verde.
- Densidad en la condición seca al aire.
- Densidad en la condición seca al horno.
  
- Contracción transversal:
  - Contracción radial y tangencial desde la condición verde a seca al aire.
  - Contracción radial y tangencial desde la condición verde a seca al horno.
  - Relación contracción tangencial-radial desde la condición verde a seca al aire (T/R).
  - Relación contracción tangencial-radial desde la condición verde a seca al horno(T/R),
  
- Contracción longitudinal:
  - Contracción longitudinal desde la condición verde a seca al aire.
  - Contracción longitudinal desde la condición verde a seca al horno.
  
- Contracción volumétrica:
  - Contracción volumétrica desde la condición verde a seca al aire.
  - Contracción volumétrica desde la condición verde a seca al horno.

#### **6.4.2.2.- PROPIEDADES MECANICAS:**

Ensayos que se realizaron en la condición verde y seca al aire.

- Resistencia a la flexión estática:
  - Esfuerzo al límite proporcional (ELP).
  - Módulo de ruptura (MOR).
  - Módulo de elasticidad (MOE).

- Resistencia a la compresión paralela:
  - Esfuerzo al límite proporcional (ELP).
  - Máxima resistencia (MR).
  - Módulo de elasticidad (MOE).
  
- Resistencia compresión perpendicular a la fibra:
  - Esfuerzo al límite proporcional (ELP).
  
- Dureza (Janka):
  - Dureza de lados o perpendicular.
  - Dureza en los extremos o paralela.
  
- Resistencia al corte (cizallamiento).
  
- Resistencia al impacto (tenacidad).

Los ensayos físicos y mecánicos se realizaron siguiendo las estipulaciones de Hoheisel (1.968- Normas DIN) y Normas ASTM (1.976), (cuadro 1).

**Cuadro 1. Dimensiones de las probetas.**

<b>PROPIEDADES FISICAS</b>	<b>DIMENSION (cm)</b>	<b>NORMA</b>
Densidad (verde, seca al aire y seca al horno).	3,0x3,0x10,0	DIN - 52182
Peso específico (básico, seco al aire y seco al horno).	3,0x3,0x10,0	DIN - 52182
Contenido de humedad (verde y seco al aire).	3,0x3,0x10,0	DIN - 52182
Contracción radial y tangencial	3,0x3,0x10,0	DIN - 52184
Contracción longitudinal.	3,0x3,0x10,0	DIN - 52184
Contracción volumétrica.	3,0x3,0x10,0	DIN - 52184
<b>PROPIEDADES MECANICAS</b>	<b>DIMENSION (cm)</b>	<b>NORMA</b>
Flexión estática (ELP, MOR y MOE).	2,5x2,5x41,0	ASTM-D-143/246-252
Compresión paralela (ELP, RM y MOE).	2,5x2,5x10,0	ASTM-D-143/253-260
Compresión perpendicular (ELP).	5,0x5,0x15,0	ASTM-D-143/77-82
Dureza (Lados y Extremos)	5,0x5,0x15,0	ASTM-D-143/71-76
Cizallamiento	5,0x5,0x6,25	ASTM-D-143/88-92
Tenacidad	1,6x1,6x24,0	ASTM-D-143/83-87

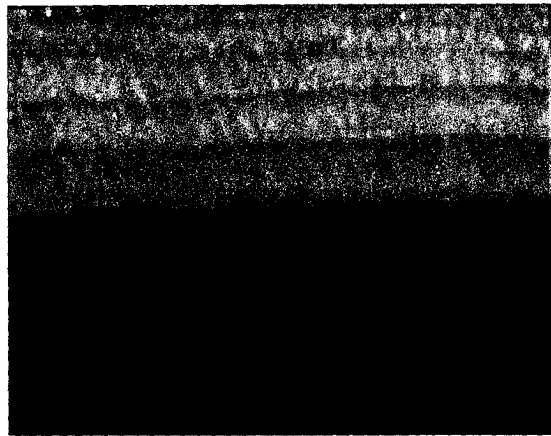
## VII- RESULTADOS.-

### 7.1.- DESCRIPCIÓN ANATOMICA.

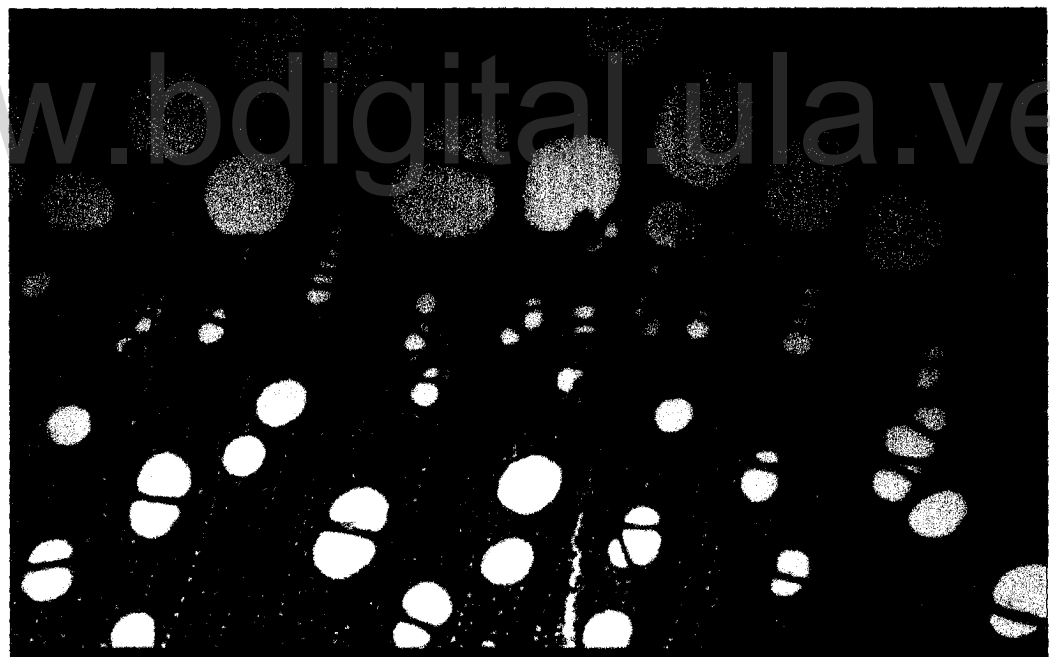
Madera con albura de color amarillo pálido (2.5Y-8/4) y duramen marrón (7.5 YR – 5/4), transición abrupta entre albura y duramen (figura 1). Olor y sabor ausente. Lustre mediano. Textura mediana. Grano recto. Dura y pesada.

Anillos de crecimiento definidos por porosidad semicircular y parénquima marginal. Porosidad semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (figura 2), 4 – 10 poros por mm<sup>2</sup>, diámetro de (127 -) 163 – 307(- 382) μ en la madera temprana y (36-) 58 – 160 (-190) μ en la madera tardía. Longitud de los elementos vasculares (118-) 217 – 310 (-455) μ. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas pequeñas a grandes, diámetro de (5-) 6 - 8 (-11) μ. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tílido presente, abundante (figura 3). Fibras septadas (figura 4), paredes delgadas a medianas, longitud de (0,30-) 0,91 – 1,53 (-1,92) mm, con punteaduras indistintamente aeroladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, marginal, ocasionalmente apotraqueal difuso en agregados (figuras 2 y 3); en serie de 2 - 8 células. Parénquima no lignificado. Radios homocelulares (figura 5) de células procumbentes. 2 – 9 radios por mm lineal, 1-6 células de ancho, predominante 2 – 4 células, altura de (136-) 418 – 891 (-2363) μ. Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo presente, poco definido. Estructura estratificada ausente. Cristales ausentes. Estructuras secretoras ausentes. Floema incluso ausente.





**Figura 1.- Corte transversal macroscópico, para *Tectona grandis*.**



**Figura 2.- Anillo de crecimiento definidos, poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples, parénquima paratraqueal escaso, vasicéntrico, para *Tectona grandis*.**



**Figura 3.-** Parénquima paratraqueal escaso, vasicéntrico marginal, poros con tílido, para *Tectona grandis*.



**Figura 4.-** Fibras septadas, radios hasta 6 células de ancho, para *Tectona grandis*.



**Figura 5.- Radios homocelulares, fibras septadas, para *Tectona grandis*.**

## 7.2.- PROPIEDADES FÍSICAS.

Los resultados correspondientes a las características anatómicas, propiedades físicas y mecánicas se presentaran en cuadros y gráficos. Para los gráficos se utilizara la siguiente nomenclatura:

### Leyenda:

#### Propiedades físicas

Nomenclatura	Descripción
<b>Dv</b> =	Densidad verde
<b>Dsa</b> =	Densidad seca al aire
<b>Dsh</b> =	Densidad seca al horno
<b>Peb</b> =	Peso específico básico
<b>Pesa</b> =	Peso específico seco al aire
<b>Pesh</b> =	Peso específico seco al horno
<b>Crv-sa</b> =	Contracción radial desde verde a seca al aire
<b>Ctv-sa</b> =	Contracción tangencial desde verde a seca al aire
<b>Clv-sa</b> =	Contracción longitudinal desde verde a seca al aire
<b>Cvv-sa</b> =	Contracción volumétrica desde verde a seca al aire
<b>T/Rv-sa</b> =	Relación T/R desde verde a seca al aire
<b>Crv-sh</b> =	Contracción radial desde verde a seca al horno
<b>Ctv-sh</b> =	Contracción tangencial desde verde a seca al horno
<b>Clv-sh</b> =	Contracción longitudinal desde verde a seca al horno
<b>Cvv-sh</b> =	Contracción volumétrica desde verde a seca al horno
<b>T/Rv-sh</b> =	Relación T/R desde verde a seca al horno

#### Propiedades mecánicas

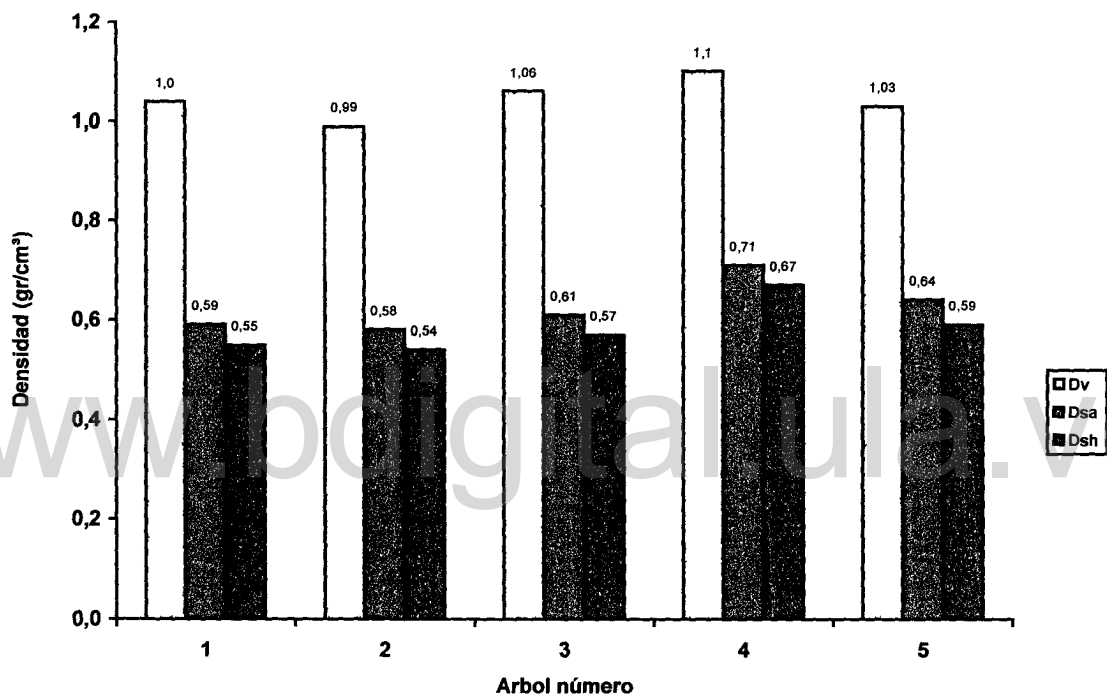
<b>E.L.P. - v</b> =	Esfuerzo al límite proporcional - verde
<b>E.L.P. - sa</b> =	Esfuerzo al límite proporcional - seco al aire
<b>M.O.R. - v</b> =	Módulo de ruptura - verde
<b>M.O.R. - sa</b> =	Módulo de ruptura - seco al aire
<b>M.O.E. - v</b> =	Módulo de elasticidad - verde
<b>M.O.E - sa</b> =	Módulo de elasticidad - seco al aire
<b>R.M - v</b> =	Resistencia máxima - verde
<b>R.M - sa</b> =	Resistencia máxima - seco al aire
<b>De - v</b> =	Dureza de extremos - verde
<b>De - sa</b> =	Dureza de extremos - seco al aire
<b>DI - v</b> =	Dureza de extremos - verde
<b>DI - sa</b> =	Dureza de extremos - seco al aire
<b>Cz - v</b> =	Cizallamiento - verde
<b>Cz - sa</b> =	Cizallamiento - seco al aire
<b>TCR - v</b> =	Tenacidad cara radial - verde
<b>TCR - sa</b> =	Tenacidad cara radial - seco la aire
<b>TCT - v</b> =	Tenacidad cara tangencial - verde
<b>TCT - sa</b> =	Tenacidad cara tangencial - seco la aire

#### Característica anatómica

<b>Epf</b> =	Espesor de la pared de la fibra
--------------	---------------------------------

**Cuadro 2.- Densidad en la condición verde, seca al aire y seca al horno de *Tectona grandis*.**

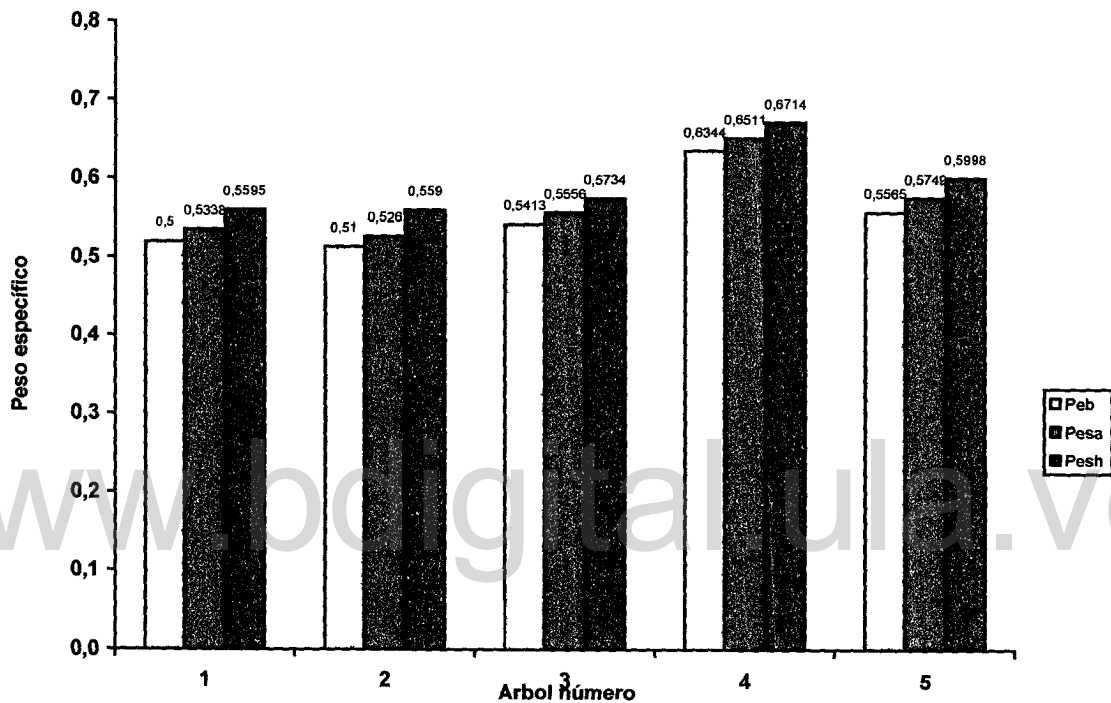
<b>Densidad verde (g/cm<sup>3</sup>).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	1,0492	0,0330	3,1414	1,1044	0,9916	10
Árbol N°2	0,9982	0,0408	4,0852	1,0616	0,9222	10
Árbol N°3	1,0608	0,0248	2,3335	1,0988	1,0232	10
Árbol N°4	1,1027	0,0382	3,4607	1,1511	1,0526	10
Árbol N°5	1,0365	0,0707	6,8238	1,1326	0,9459	10
<b>Densidad seca al aire al 12% C.H. (g/cm<sup>3</sup>).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,5973	0,0514	8,6126	0,6527	0,4961	10
Árbol N°2	0,5885	0,0368	6,2594	0,6285	0,5236	10
Árbol N°3	0,6119	0,0295	4,8160	0,6801	0,5702	10
Árbol N°4	0,7151	0,0239	3,3421	0,7500	0,6842	10
Árbol N°5	0,6427	0,0903	6,2696	0,7104	0,5965	10
<b>Densidad seca al horno (g/cm<sup>3</sup>).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,5595	0,0488	8,7145	0,6092	0,4624	10
Árbol N°2	0,5459	0,0346	6,3413	0,5845	0,4850	10
Árbol N°3	0,5734	0,0289	5,0487	0,6400	0,5317	10
Árbol N°4	0,6714	0,0246	3,6575	0,7077	0,6415	10
Árbol N°5	0,5998	0,0498	6,8002	0,6686	0,5552	10



**Gráfico 1.- Densidad verde, seca al aire y seca al horno, para *Tectona grandis*.**

**Cuadro 3.- Peso específico básico, seco al aire y seco al horno de *Tectona grandis*.**

<b>Peso específico básico.</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,5193	0,0498	9,5840	0,5761	0,4215	10
Árbol N°2	0,5129	0,0335	6,5405	0,5523	0,4585	10
Árbol N°3	0,5413	0,0263	4,8600	0,6000	0,5032	10
Árbol N°4	0,6344	0,0264	4,1658	0,6717	0,6009	10
Árbol N°5	0,5565	0,0400	7,1938	0,6200	0,5117	10
<b>Peso específico seco al aire.</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,5338	0,0481	9,0109	0,5849	0,4400	10
Árbol N°2	0,5260	0,0346	6,5820	0,5648	0,4668	10
Árbol N°3	0,5556	0,0273	4,9143	0,6170	0,5162	10
Árbol N°4	0,6511	0,0260	4,0003	0,6900	0,6193	10
Árbol N°5	0,5749	0,0412	7,1682	0,6409	0,5296	10
<b>Peso específico seco al horno.</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,5595	0,0488	8,7145	0,6092	0,4620	10
Árbol N°2	0,5459	0,0346	6,3413	0,5845	0,4850	10
Árbol N°3	0,5734	0,0289	5,0487	0,6400	0,5317	10
Árbol N°4	0,6714	0,0246	3,6575	0,7077	0,6415	10
Árbol N°5	0,5998	0,0408	6,8002	0,6686	0,5552	10

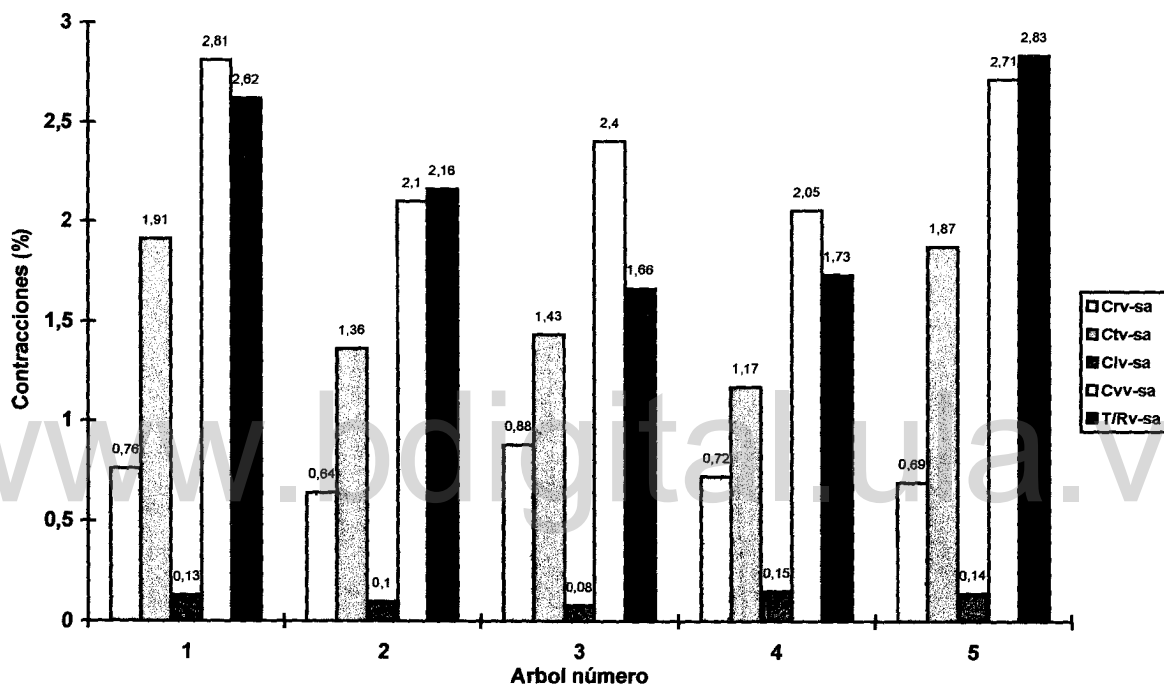


**Gráfico 2.-** Peso específico básico, seco al aire y seco al horno, para *Tectona grandis*.



**Cuadro 4.- Contracciones desde la condición verde a seca al aire de *Tectona grandis*.**

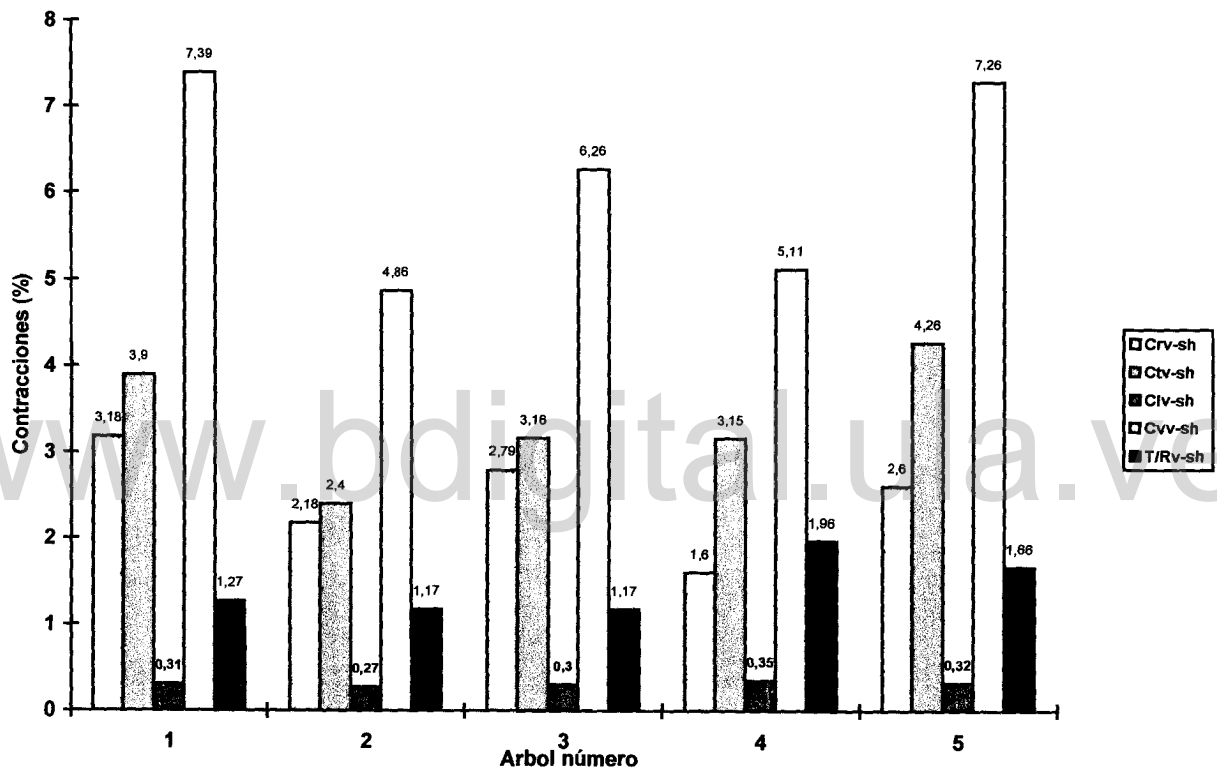
<b>Contracción radial (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,7633	0,1266	16,5899	0,9431	0,5193	10
Árbol N°2	0,6445	0,1222	18,9592	0,9743	0,5176	10
Árbol N°3	0,8832	0,1638	18,5425	1,2009	0,6175	10
Árbol N°4	0,7281	0,1485	20,3997	0,9574	0,4662	10
Árbol N°5	0,6981	0,1728	24,7499	0,9740	0,4293	10
<b>Contracción tangencial (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	1,9149	0,3718	19,4163	2,4569	1,3457	10
Árbol N°2	1,3630	0,3312	24,2958	1,7730	0,6761	10
Árbol N°3	1,4346	0,3355	23,3840	2,2172	0,9653	10
Árbol N°4	1,1722	0,3341	28,4998	1,6304	0,4856	10
Árbol N°5	1,8777	0,3737	19,9008	2,3901	1,1836	10
<b>Contracción longitudinal (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,1369	0,0731	53,4305	0,2899	0,0500	10
Árbol N°2	0,1012	0,0658	65,0151	0,2202	0,0300	10
Árbol N°3	0,0881	0,0312	35,4189	0,1397	0,0200	10
Árbol N°4	0,1520	0,0947	62,3306	0,3596	0,0200	10
Árbol N°5	0,1440	0,0600	43,1745	0,2594	0,0502	10
<b>Contracción volumétrica (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	2,8151	0,3769	13,3884	3,4630	2,3166	10
Árbol N°2	2,1087	0,3541	16,7945	2,5789	1,4916	10
Árbol N°3	2,4058	0,4005	16,6450	3,1325	1,8314	10
Árbol N°4	2,0522	0,3155	15,3747	2,5623	1,4588	10
Árbol N°5	2,7199	0,4490	16,5096	3,2977	1,9528	10
<b>Relación T/R.</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	2,6201	0,8149	31,1033	4,2641	1,4923	10
Árbol N°2	2,1660	0,5944	27,4443	3,1538	1,0473	10
Árbol N°3	1,6640	0,4386	26,3608	2,6238	1,1683	10
Árbol N°4	1,7339	0,7629	43,9687	3,4973	0,5318	10
Árbol N°5	2,8366	0,8300	29,2592	4,1533	1,7939	10



**Gráfico 3.- Contracción radial, tangencial, longitudinal , volumétrica y T/R desde la condición verde a seca al aire, para *Tectona grandis*.**

**Cuadro 5.- Contracciones desde la condición verde a seca al horno de *Tectona grandis*.**

<b>Contracción radial (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	3,1802	0,6092	19,1552	4,0896	2,0860	10
Árbol N°2	2,1839	0,7330	33,5638	4,2387	1,3038	10
Árbol N°3	2,7982	0,6891	24,6264	4,4538	1,8954	10
Árbol N°4	1,6083	0,2137	13,2852	2,0313	1,3201	10
Árbol N°5	2,6621	0,7114	26,7241	4,2532	1,7550	10
<b>Contracción tangencial (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	3,9026	0,6792	17,4024	4,8602	2,7235	10
Árbol N°2	2,4040	0,2820	11,7304	2,8812	1,9639	10
Árbol N°3	3,1600	0,7255	22,9605	4,4033	2,3241	10
Árbol N°4	3,1571	0,5719	18,1435	4,3159	2,2866	10
Árbol N°5	4,2697	0,5438	12,7828	4,8438	2,9431	10
<b>Contracción longitudinal (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	0,3128	0,1152	36,8285	0,5298	0,1301	10
Árbol N°2	0,2764	0,1187	42,9398	0,5197	0,1200	10
Árbol N°3	0,3082	0,0576	18,6809	0,4097	0,2200	10
Árbol N°4	0,3521	0,1405	39,8955	0,5090	0,1402	10
Árbol N°5	0,3292	0,0755	22,9300	0,4490	0,2209	10
<b>Contracción volumétrica (%).</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	7,3956	0,9650	13,0488	8,7092	6,12	10
Árbol N°2	4,8643	0,9211	18,9354	7,4921	3,9276	10
Árbol N°3	6,2663	1,1025	17,5947	8,7727	4,7475	10
Árbol N°4	5,1175	0,7459	14,5750	6,8467	4,1615	10
Árbol N°5	7,2609	1,1574	15,9407	9,3523	5,0481	10
<b>Relación T/R.</b>						
Estadístico	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación(%)	Máximo	Mínimo	Número de muestras
Árbol						
Árbol N°1	1,2733	0,3277	25,7356	1,7948	0,8314	10
Árbol N°2	1,1773	0,2870	24,3820	1,7589	0,6797	10
Árbol N°3	1,1797	0,3353	28,4224	1,6908	0,7714	10
Árbol N°4	1,9616	0,2158	10,9986	2,2725	1,6722	10
Árbol N°5	1,6679	0,2815	16,8794	2,0465	1,1349	10

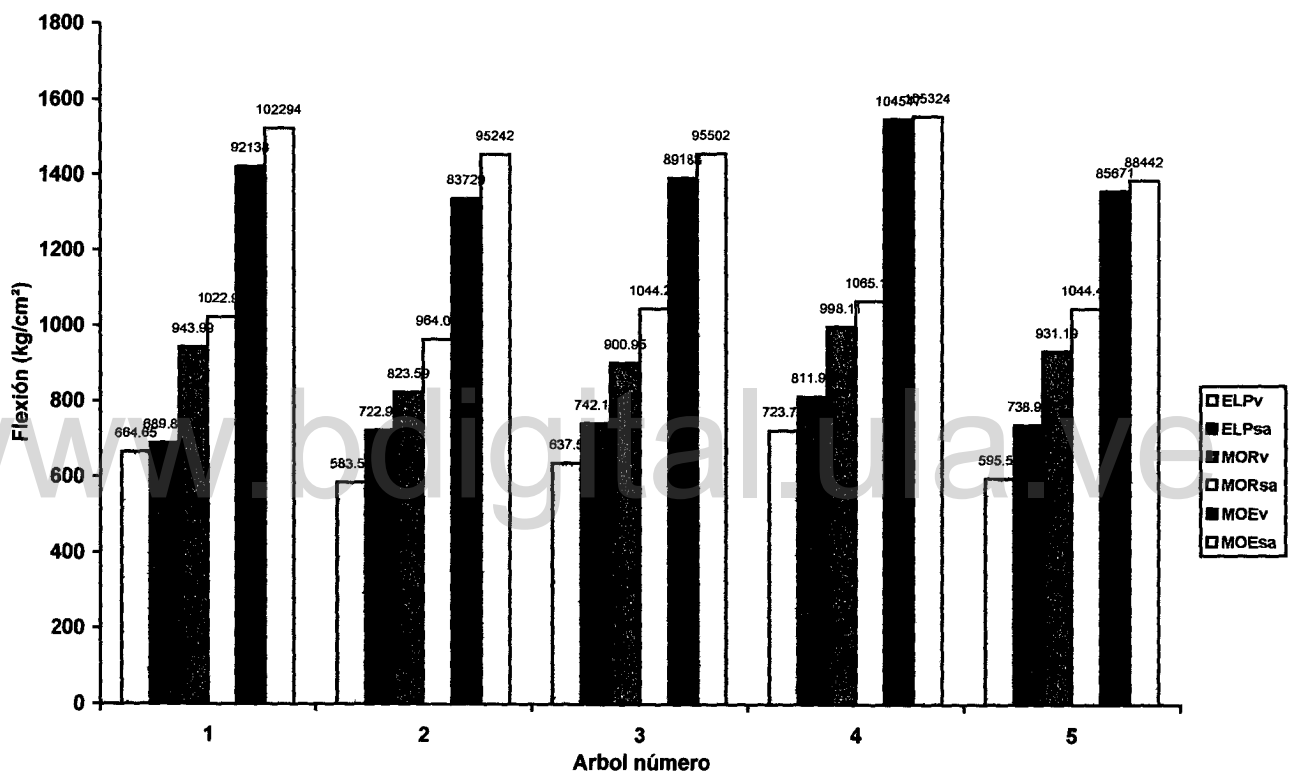


**Gráfico 4.- Contracción radial, tangencial, longitudinal, volumétrica y T/R desde la condición verde a seca al horno, para *Tectona grandis*.**

### 7.3.- PROPIEDADES MECANICAS.-

**Cuadro 6.- Resistencia a la flexión estática en condición verde y seca la aire al 12 % C.H. de *Tectona grandis*.**

Propiedad	Esfuerzo al límite proporcional (kg/cm <sup>2</sup> ).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
Estadístico										
X=	664,65	583,59	637,50	723,79	595,53	689,85	722,92	742,14	811,95	738,97
S.D.=	144,97	81,14	91,56	131,76	64,48	154,91	69,19	107,55	148,98	94,56
C.V.%=	21,81	13,90	14,36	18,20	10,82	22,45	9,5	14,49	18,34	12,79
Máx=	926,09	708,02	777,57	898,48	700,42	963,75	804,99	912,74	1019,93	825,09
Mín=	441,37	425,41	487,09	562,69	497,45	425,22	586,43	650,85	468,99	557,20
n=	9	9	8	8	8	9	9	8	9	9
Propiedad	Módulo de ruptura (kg/cm <sup>2</sup> ).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
Estadístico										
X=	943,99	823,59	900,95	1128,71	931,19	1007,62	964,02	1044,22	1065,19	1044,48
S.D.=	116,97	102,34	146,57	165,97	146,30	191,88	103,29	169,47	232,74	134,74
C.V.%=	12,39	12,42	16,26	14,70	15,71	19,04	10,17	16,23	21,84	12,90
Máx=	1052,80	954,42	1039,17	1315,64	1195,44	1253,78	1105,54	1324,84	1276,21	1192,24
Mín=	756,80	667,46	639,31	867,91	754,46	680,73	829,74	797,68	533,53	722,97
N=	9	9	8	8	8	9	9	8	9	9
Propiedad	Módulo de elasticidad (*) 1.000 (kg/cm <sup>2</sup> ).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
Estadístico										
X=	921,38	837,29	891,88	1045,47	856,71	1022,94	952,42	995,02	1033,55	884,42
S.D.=	126,88	85,39	152,11	151,32	140,71	87,30	139,86	126,98	201,39	73,44
C.V.%=	13,77	10,19	17,05	14,47	16,42	8,53	14,68	12,76	19,48	8,30
Máx=	1093,84	995,54	1140,16	1217,10	1155,75	1219,09	1124,89	1193,23	1367,12	972,71
Mín=	690,74	743,35	689,70	814,33	717,59	890,98	680,03	791,86	709,03	730,85
N=	9	9	8	8	8	9	9	8	9	9

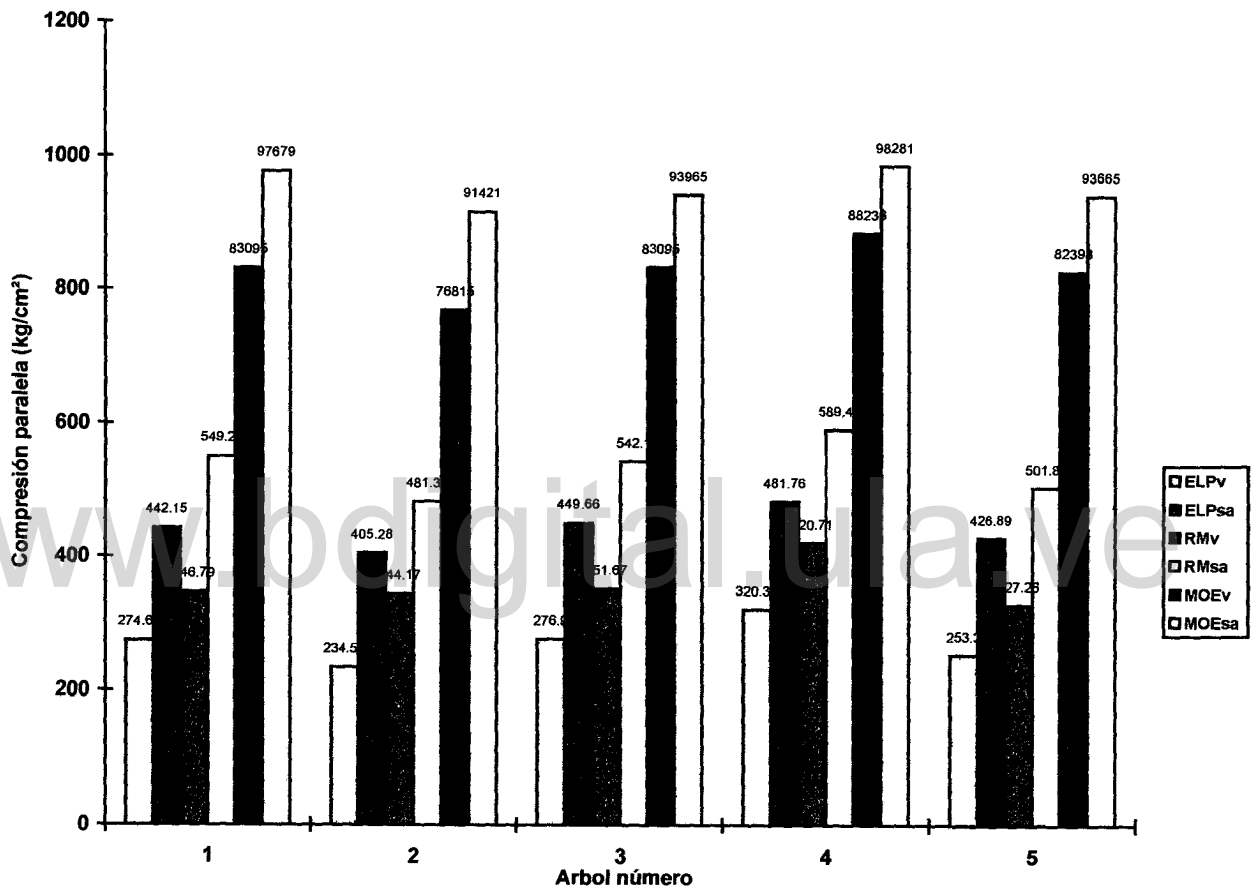


**Gráfico 5.- Resistencia a la flexión estática, condición verde y seca al aire, para *Tectona grandis*.**

**Cuadro 7.- Resistencia a la compresión paralela en condición verde y seca la aire al 12 %**

**C.H. de *Tectona grandis*.**

Propiedad	Esfuerzo al límite proporcional (kg/cm <sup>2</sup> ).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
Estadístico										
X=	274,69	234,56	276,90	320,38	253,30	442,15	405,28	449,66	481,76	426,89
S.D.=	44,23	61,69	36,82	69,30	57,04	99,57	78,69	47,75	64,22	107,13
C.V.%=	16,10	26,30	13,29	21,63	22,51	22,52	19,41	10,62	13,33	25,09
Máx=	342,65	354,40	332,29	432,30	340,86	640,44	547,06	522,75	574,54	642,36
Mín=	212,21	149,53	207,21	213,98	187,23	294,65	307,45	392,52	389,25	316,16
N=	10	8	9	10	9	10	9	9	8	10
Propiedad	Resistencia máxima (kg/cm <sup>2</sup> ).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
Estadístico										
X=	346,79	344,17	351,67	420,71	327,26	549,29	481,37	542,10	589,46	501,83
S.D.=	39,12	29,16	37,58	72,15	71,51	85,48	104,15	60,11	60,99	120,14
C.V.%=	11,28	8,47	10,68	17,14	21,85	15,15	21,63	11,08	10,34	23,94
Máx=	396,65	374,80	404,52	524,94	340,86	752,93	677,06	642,87	678,38	783,09
Mín=	272,84	279,30	296,15	328,61	187,61	418,90	365,51	433,28	519,93	380,41
N=	10	8	9	10	9	10	9	9	8	10
Propiedad	Módulo de elasticidad (*) 1.000 (kg/cm <sup>2</sup> ).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
Estadístico										
X=	330,95	268,153	330,93	382,36	323,98	476,79	414,21	439,81	482,81	436,65
S.D.=	62,41	84,44	55,23	93,54	98,58	128,45	86,04	95,17	52,03	82,25
C.V.%=	18,85	31,49	15,66	24,46	30,42	26,94	20,77	21,64	10,77	18,84
Máx=	415,02	371,31	418,07	502,79	453,41	761,34	578,29	617,91	601,29	587,75
Mín=	184,87	141,81	251,52	203,50	190,32	299,50	280,93	293,66	434,97	346,37
N=	10	8	9	10	9	10	9	8	9	10

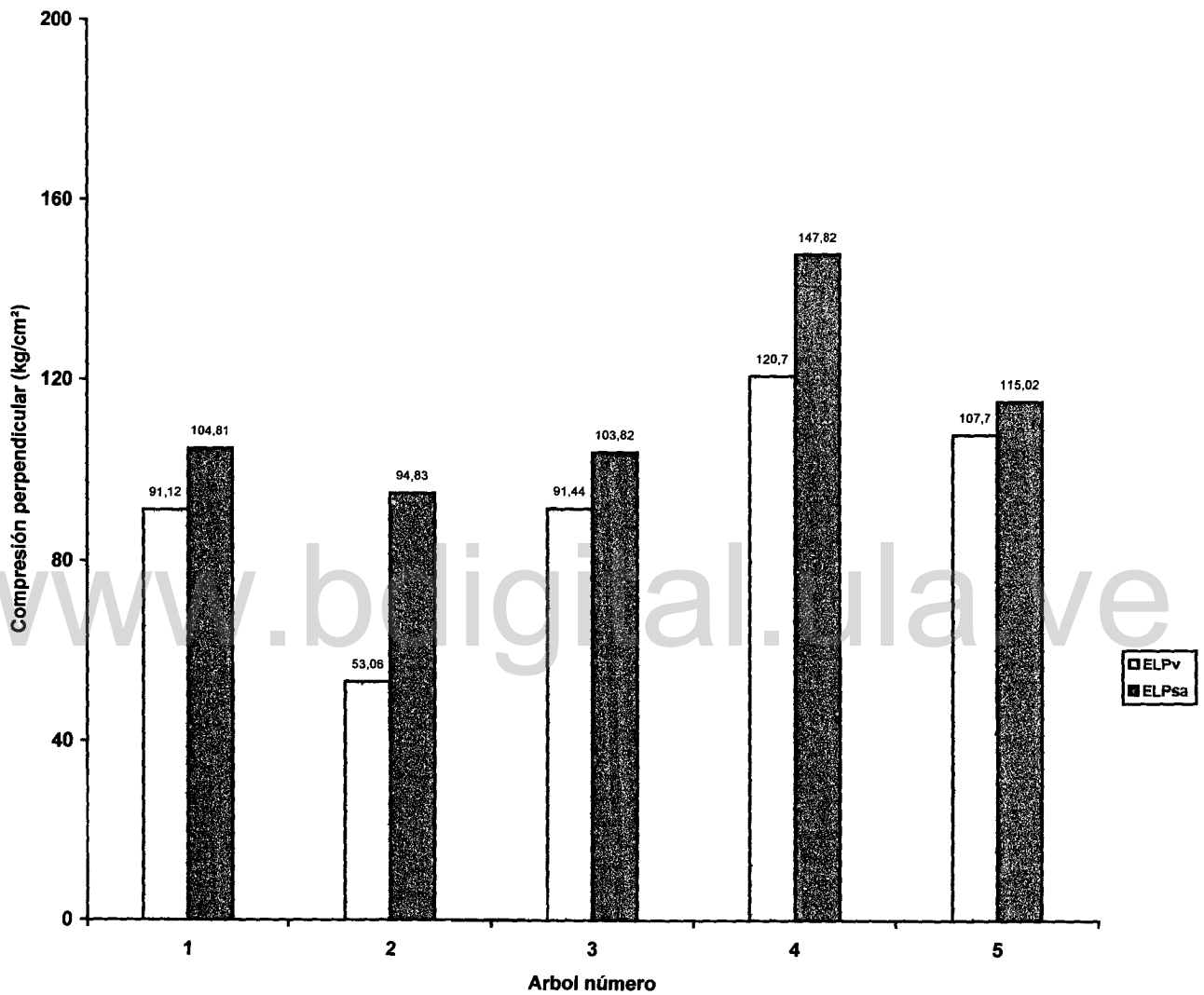


**Gráfico 6.- Resistencia a la compresión paralela, condición verde y seca al aire, para *Tectona grandis*.**



**Cuadro 8.- Resistencia a la compresión perpendicular en condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de *Tectona grandis*.**

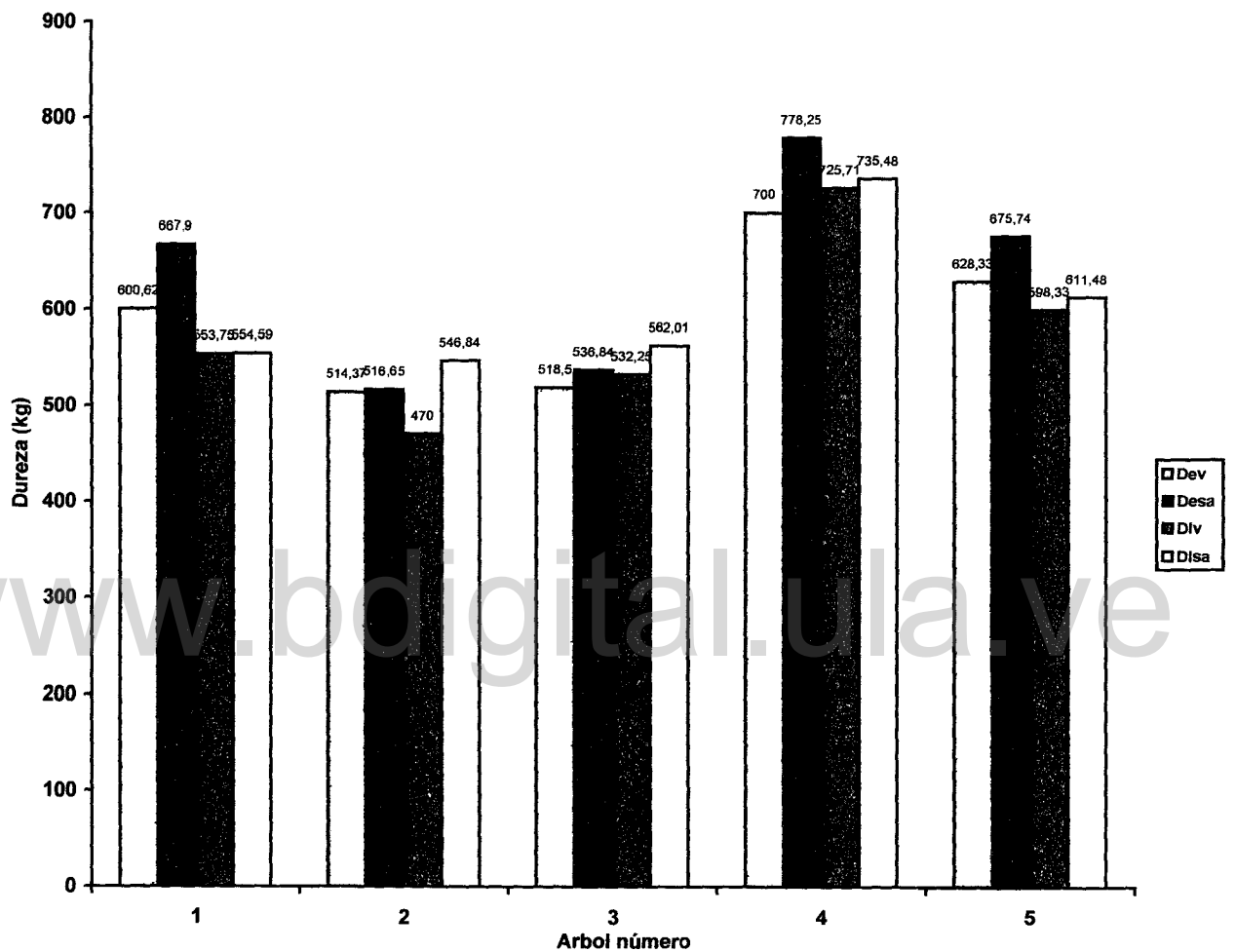
Propiedad	Esfuerzo al límite proporcional (kg/cm <sup>2</sup> ).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
<b>Estadístico</b>										
<b>X=</b>	91,12	53,06	91,44	120,70	107,70	104,81	94,83	103,82	147,82	115,02
<b>S.D.=</b>	10,34	19,13	13,89	32,04	23,81	3,42	14,23	11,42	26,15	26,12
<b>C.V.%=</b>	11,35	36,05	15,19	26,59	22,11	3,26	15,01	11,00	17,69	22,71
<b>Máx=</b>	106,40	94,61	127,29	171,27	156,81	109,39	125,41	120,92	176,10	154,95
<b>Mín=</b>	75,33	35,30	78,56	86,21	77,92	97,40	75,74	82,41	96,72	75,73
<b>N=</b>	9	8	10	8	9	9	10	10	8	9



**Gráfico 7.- Resistencia a la compresión perpendicular, condición verde y seca al aire, para *Tectona grandis*.**

**Cuadro 9.- Resistencia a la dureza en condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de *Tectona grandis*.**

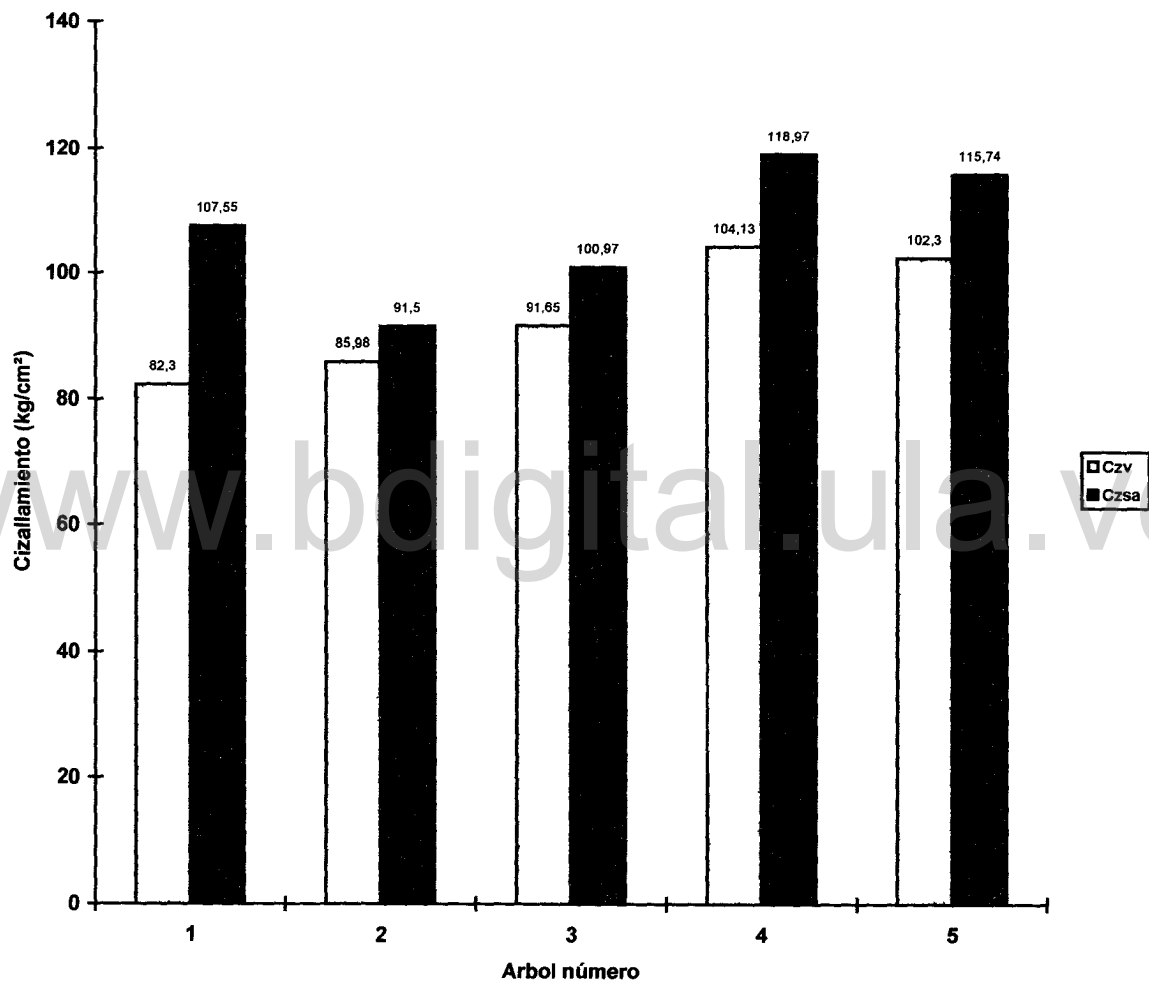
Propiedad	Dureza de extremos (kg).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
<b>Estadístico</b>										
<b>X=</b>	600,62	514,37	518,50	700,00	628,33	667,90	516,65	536,84	778,25	675,74
<b>S.D.=</b>	44,03	40,83	32,23	53,77	109,63	50,61	34,15	47,91	70,75	97,48
<b>C.V.%=</b>	7,33	7,93	6,21	7,68	17,44	7,57	6,61	8,92	9,09	14,42
<b>Máx=</b>	660,00	565,00	565,00	750,00	725,00	727,34	556,20	660,42	887,43	787,41
<b>Mín=</b>	530,00	445,00	450,00	600,00	375,00	585,58	465,69	484,25	666,94	514,35
<b>n=</b>	8	8	10	7	9	8	8	10	7	9
Propiedad	Dureza de lados (kg).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5	Árbol N°1	Árbol N°2	Árbol N°3	Árbol N°4	Árbol N°5
<b>Estadístico</b>										
<b>X=</b>	553,75	470,00	532,25	725,71	598,33	554,59	546,84	562,01	735,48	611,48
<b>S.D.=</b>	47,50	77,91	48,22	76,23	102,05	55,89	23,66	60,35	30,36	51,77
<b>C.V.%=</b>	8,57	16,57	9,06	10,50	17,05	10,07	4,32	10,37	4,12	8,46
<b>Máx=</b>	632,50	582,50	587,50	797,50	722,50	663,24	594,34	707,69	779,16	682,57
<b>Mín=</b>	485,00	330,00	422,50	580,00	410,00	490,71	522,04	504,22	706,49	502,74
<b>N=</b>	8	8	10	7	9	8	8	10	7	9



**Gráfico 8.- Resistencia a la dureza de lados y extremos, condición verde y seca al aire, para *Tectona grandis*.**

**Cuadro 10.- Resistencia al cizallamiento en condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de *Tectona grandis*.**

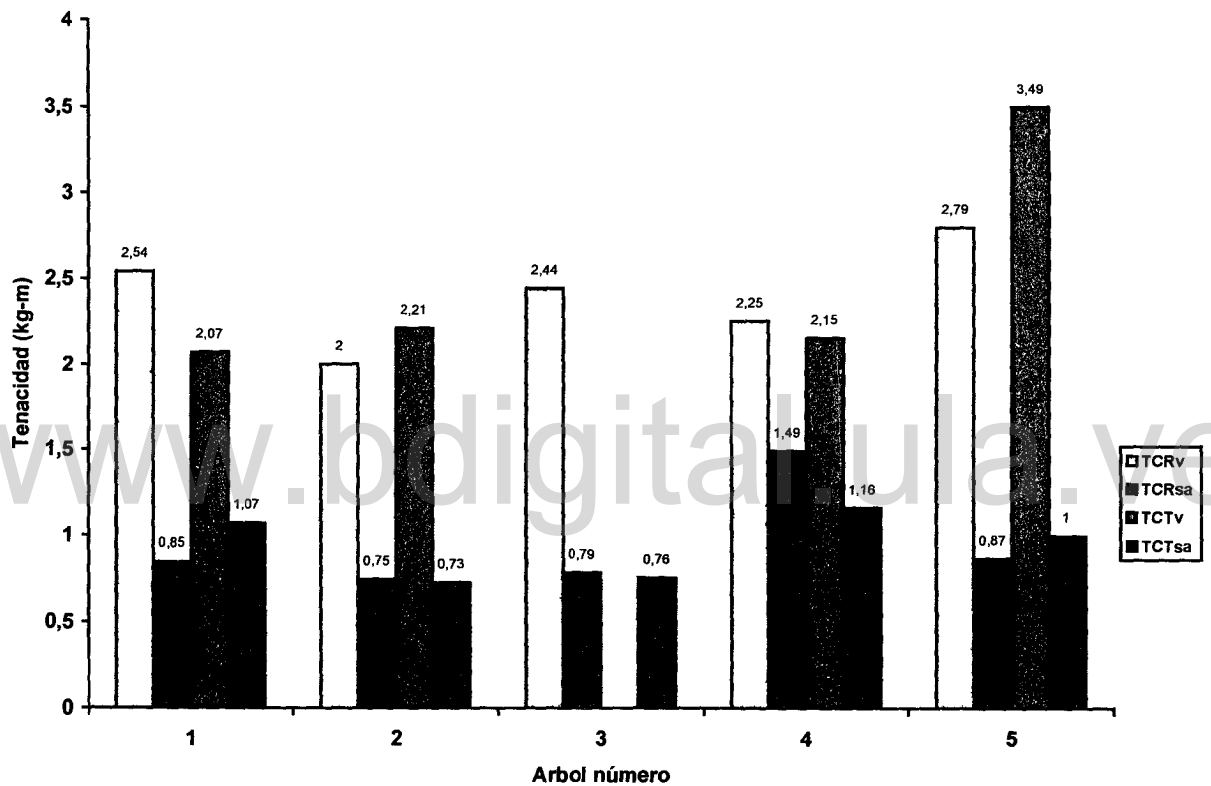
Propiedad	Cizallamiento (kg/cm <sup>2</sup> ).									
	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Condición	Árbol N °1	Árbol N °2	Árbol N °3	Árbol N °4	Árbol N °5	Árbol N °1	Árbol N °2	Árbol N °3	Árbol N °4	Árbol N °5
<b>Estadístico</b>										
<b>X=</b>	82,30	85,98	91,65	104,13	102,30	107,55	91,50	100,97	118,99	115,74
<b>S.D.=</b>	13,17	13,56	6,48	19,65	23,83	21,81	18,17	16,95	22,19	10,30
<b>C.V.%=</b>	16,00	15,78	7,07	18,87	23,29	20,28	19,86	16,79	18,65	8,90
<b>Máx=</b>	108,64	109,98	97,24	126,43	135,36	148,94	118,33	130,12	144,81	131,71
<b>Mín=</b>	62,53	65,90	81,34	74,31	62,33	69,21	64,71	77,70	89,40	100,50
<b>N=</b>	10	10	10	8	10	10	10	10	8	10



**Gráfico 9 .- Resistencia al cizallamiento, condición verde y seca al aire, para *Tectona grandis*.**

**Cuadro 11.- Resistencia a la tenacidad en condición verde y seca al aire al 12 % de C.H. de *Tectona grandis*.**

Propiedad	Tenacidad cara radial (kg-m).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N °1	Árbol N °2	Árbol N °3	Árbol N °4	Árbol N °5	Árbol N °1	Árbol N °2	Árbol N °3	Árbol N °4	Árbol N °5
<b>Estadístico</b>										
X=	2,54	2,00	2,44	2,25	2,79	0,85	0,75	0,79	1,49	0,87
S.D.=	0,64	0,45	0,89	0,81	0,92	0,21	0,15	0,17	0,67	0,32
C.V.%=	25,33	22,70	36,80	36,00	33,14	25,28	20,77	22,26	45,00	37,63
Máx=	3,60	2,90	3,30	3,38	4,08	1,25	0,99	0,98	2,39	1,48
Mín=	1,58	1,51	0,88	1,10	1,32	0,49	0,56	0,56	0,63	0,60
N=	10	8	10	8	8	10	10	4	8	8
Propiedad	Tenacidad cara tangencial (kg-m).									
Condición	Condición verde.					Condición seca al aire.				
Árbol	Árbol N °1	Árbol N °2	Árbol N °3	Árbol N °4	Árbol N °5	Árbol N °1	Árbol N °2	Árbol N °3	Árbol N °4	Árbol N °5
<b>Estadístico</b>										
X=	2,07	2,21	-	2,15	3,49	1,07	0,73	0,76	1,16	1,00
S.D.=	0,62	0,74	-	0,88	0,78	0,24	0,22	0,32	0,51	0,36
C.V.%=	30,38	33,63	-	40,81	22,58	22,68	31,33	42,17	44,71	36,27
Máx=	3,32	3,50	-	3,70	5,09	1,47	0,96	1,59	1,97	1,61
Mín=	0,90	1,42	-	0,96	2,69	0,79	0,43	0,41	0,80	0,57
N=	10	10	-	8	8	10	4	10	8	8



**Gráfico 10.- Resistencia a la tenacidad, condición verde y seca al aire, para *Tectona grandis*.**



## 7.4.- CARACTERÍSTICAS ANATOMICAS.-

**Cuadro 12.- Longitud de fibra de *Tectona grandis*.**

Posición	Porción basal (mm).														
Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	0.98	1.22	1.31	1.37	1.24	1.13	0.99	1.14	1.42	1.09	1.31	1.37	1.19	1.31	1.53
S.D.=	0.18	0.11	0.15	0.13	0.13	0.08	0.13	0.16	0.13	0.09	0.15	0.17	0.12	0.15	0.18
C.V. %=	18.36	9.22	11.57	9.14	10.71	6.98	12.5	14.19	8.94	8.29	11.50	12.61	10.17	11.45	11.89
Max=	1.52	1.43	1.55	1.67	1.55	1.31	1.28	1.61	1.79	1.22	1.64	1.67	1.52	1.67	1.82
Min=	0.76	1.03	1.00	1.09	0.91	0.97	0.30	0.91	1.22	0.91	1.09	0.94	1.03	1.06	1.06
N=	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Posición	Porción media (mm).														
Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	1.22	1.18	1.42	1.18	1.24	1.49	0.91	1.25	1.28	1.04	1.18	1.30	1.32	1.26	1.34
S.D.=	0.14	0.12	0.12	0.14	0.16	0.14	0.09	0.15	0.17	0.11	0.18	0.14	0.13	0.20	0.14
C.V. %=	11.81	10.49	8.31	11.91	13.32	9.45	9.43	12.12	13.16	10.23	15.60	10.91	9.90	15.68	10.22
Max=	1.55	1.43	1.58	1.49	1.76	1.73	1.22	1.67	1.55	1.25	1.67	1.52	1.64	1.98	1.82
Min=	0.88	1.00	1.19	0.97	0.97	1.12	0.76	0.97	1.00	0.85	0.94	1.06	1.06	0.91	1.12
N=	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Posición	Porción apical (mm).														
Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	1.19	1.25	1.47	1.17	1.19	1.50	0.96	1.19	1.37	1.00	1.28	1.18	1.32	1.36	1.36
S.D.=	0.15	0.16	0.15	0.17	0.15	0.14	0.10	0.10	0.15	0.10	0.14	0.11	0.17	0.15	0.14
C.V. %=	12.49	12.49	10.23	14.26	12.42	9.27	10.77	8.32	11.03	9.79	10.83	9.53	12.92	11.13	10.20
Max=	1.52	1.43	1.70	1.61	1.58	1.82	1.12	1.37	1.61	1.19	1.52	1.49	1.92	1.70	1.67
Min=	0.79	0.91	1.06	0.91	0.91	1.28	0.73	0.91	1.09	0.82	1.06	0.91	1.06	1.06	1.06
N=	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

**Cuadro.13.- Longitud de elementos vasculares de *Tectona grandis*.**

Posición	Porción basal ( $\mu$ ).														
	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Árbol	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	245.13	261.49	216.65	236.95	292.70	271.79	272.09	271.79	295.43	282.40	273.31	256.94	260.58	258.76	244.22
S.D.=	42.20	55.40	51.65	38.41	71.91	54.14	51.14	49.98	67.38	59.63	51.03	43.62	49.35	68.47	62.42
C.V. %=	17.21	21.19	23.84	16.21	24.57	19.92	18.79	18.39	22.81	21.11	18.67	16.98	18.94	26.46	25.56
Max=	363.60	363.60	372.69	309.06	418.14	390.87	363.60	363.60	454.50	454.50	381.78	345.42	345.42	381.78	409.05
Min=	181.80	172.71	136.35	145.44	127.26	181.80	181.80	181.80	181.80	199.98	181.80	181.80	118.17	145.44	136.35
N=	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Posición	Porción media ( $\mu$ ).														
	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Árbol	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	239.07	265.43	270.88	251.49	274.82	266.64	262.40	289.67	310.27	280.88	263.61	237.86	299.06	250.28	269.06
S.D.=	41.63	57.91	45.38	54.45	63.14	60.03	46.70	42.82	43.35	55.75	55.83	64.50	72.06	64.00	65.88
C.V. %=	17.41	21.82	16.75	21.65	22.98	22.51	17.80	14.78	13.97	19.85	21.18	27.12	24.10	25.57	24.48
Max=	354.51	409.05	354.51	363.60	363.60	427.23	363.60	381.78	409.05	399.96	363.60	381.78	409.05	399.96	409.05
Min=	172.71	172.71	181.80	145.44	181.80	154.53	181.80	218.16	227.25	172.71	172.71	118.17	172.71	136.35	154.53
N=	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Posición	Porción apical ( $\mu$ ).														
	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Árbol	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	253.61	262.40	253.31	265.13	275.43	268.16	253.31	294.52	304.82	273.00	256.04	276.34	225.13	249.67	276.34
S.D.=	44.68	71.64	49.08	34.35	44.67	58.22	48.96	53.94	52.61	61.95	60.06	46.26	52.55	54.00	54.05
C.V. %=	17.62	27.30	19.38	12.96	16.22	21.71	19.33	18.32	17.26	22.69	23.46	16.74	23.34	21.63	19.56
Max=	363.60	427.23	345.42	345.42	418.14	390.87	363.60	381.78	409.05	381.78	354.51	363.60	336.33	418.14	363.60
Min=	181.80	154.53	172.71	190.89	181.80	163.62	181.80	199.98	181.80	163.62	136.35	181.80	145.44	145.44	181.80
N=	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

**Cuadro 14.- Espesor de pared de las fibra de *Tectona grandis*.**

Porción		Porción basal ( $\mu$ ).														
Árbol		Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=		3.48	4.16	3.63	4.39	4.46	4.88	2.99	3.93	3.29	2.88	2.80	2.61	2.99	2.80	3.22
S.D.=		1.07	0.75	1.13	0.83	1.19	1.46	0.87	1.63	1.28	0.88	1.02	0.80	1.09	0.77	1.12
C.V. %=		30.80	18.02	31.14	18.89	26.65	30.01	29.05	41.31	38.79	30.63	36.47	30.53	36.62	27.63	34.78
Max=		5.68	5.68	5.68	5.68	6.81	7.95	4.54	6.81	5.68	4.54	5.68	4.54	5.68	4.54	5.68
Min=		2.27	2.27	2.27	3.41	3.41	3.41	2.27	2.27	2.27	2.27	1.14	2.27	1.14	2.27	2.27
N=		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Posición		Porción media ( $\mu$ ).														
Árbol		Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=		3.14	4.35	4.35	3.71	4.73	2.80	2.65	3.44	3.44	2.80	3.14	3.18	3.44	3.48	3.29
S.D.=		0.93	0.67	0.85	0.78	1.34	0.83	0.75	1.80	1.47	0.93	1.02	1.09	1.13	1.03	1.21
C.V. %=		29.54	15.45	19.48	21.17	28.25	29.61	28.32	52.29	42.84	33.22	32.44	34.33	32.95	29.58	36.62
Max=		4.54	6.81	6.81	4.54	7.95	4.54	4.54	9.08	7.95	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68
Min=		2.27	3.41	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
N=		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Posición		Porción apical ( $\mu$ ).														
Árbol		Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=		4.50	4.46	4.09	3.41	5.37	3.22	2.61	2.38	3.67	3.18	2.61	2.72	2.69	3.48	3.41
S.D.=		1.53	1.88	1.48	1.19	1.46	1.04	0.61	0.35	1.60	1.21	0.74	0.92	0.87	1.26	1.26
C.V. %=		34.07	42.19	36.18	35.02	27.14	32.22	23.26	14.53	43.50	37.98	28.32	33.90	32.32	36.26	37.14
Max=		9.08	9.08	9.08	6.81	9.08	5.68	4.54	3.41	7.95	6.81	4.54	5.68	5.68	5.68	5.68
Min=		2.27	2.27	2.27	2.27	3.41	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
N=		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

**Cuadro15.- Altura de radios de *Tectona grandis*.**

Posición	Porción basal ( $\mu$ ).														
	Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5	
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	642.66	633.80	891.27	613.35	641.98	825.37	662.25	603.50	534.25	484.95	785.83	482.22	559.04	561.08	476.
S.D.=	325.06	274.54	361.21	407.61	273.39	293.67	230.88	190.68	236.96	204.74	309.82	219.34	184.74	212.57	231.29
C.V. %=	50.58	43.32	40.53	66.46	42.59	35.58	34.86	31.60	44.35	42.22	39.43	45.49	33.05	37.89	48.54
Max=	1454.40	1681.65	1908.90	2363.40	1408.95	1499.85	1300.00	1000.00	1000.00	1136.25	1818.00	1272.60	1045.35	1045.35	1181.70
Min=	190.89	336.33	454.50	136.35	272.70	363.60	350.00	300.00	200.00	227.25	318.15	227.25	227.25	272.70	227.
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

Posición	Porción media ( $\mu$ ).														
	Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5	
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	602.44	608.80	558.13	551.08	634.48	656.30	421.00	538.50	418.37	672.43	468.59	437.23	559.49	571.08	558.58
S.D.=	241.24	273.89	203.43	200.34	234.42	190.29	143.17	262.43	175.77	240.49	198.32	146.34	225.29	218.59	166.82
C.V. %=	40.04	44.99	36.45	36.35	36.95	28.99	34.01	48.73	42.01	35.76	42.32	33.47	40.27	38.28	29.87
Max=	1227.15	1454.40	1090.80	1181.70	1090.80	1136.25	800.00	1040.00	863.55	1381.68	999.90	863.55	1181.70	1045.35	863.55
Min=	254.52	272.70	272.70	181.80	272.70	363.60	200.00	200.00	181.80	227.25	136.35	227.25	227.25	227.25	181.80
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.0

Posición	Porción apical ( $\mu$ ).														
	Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5	
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	624.26	681.75	646.30	712.88	541.54	554.26	431.78	520.18	441.55	529.72	482.91	493.81	581.08	656.53	631.98
S.D.=	310.89	170.18	193.88	389.62	175.45	169.52	218.85	211.34	129.16	181.30	173.69	184.59	308.69	215.47	248.32
C.V. %=	49.80	24.96	30.00	54.65	32.40	30.58	50.69	40.63	29.25	34.23	35.97	37.38	53.12	32.82	39.29
Max=	1681.65	1072.62	1090.80	2136.15	954.45	954.45	1181.70	990.81	790.83	1008.99	954.45	909.00	2090.70	1136.25	1272.60
Min=	272.70	409.05	318.15	181.80	181.80	272.70	181.80	181.80	199.98	181.80	181.80	181.80	263.61	272.70	272.70
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

**Cuadro 16.- Diámetro de poros de leño temprano de *Tectona grandis*.**

Posición	Porción basal ( $\mu$ ).														
Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	165.44	212.25	221.57	169.53	213.62	224.30	200.75	177.75	196.25	184.30	209.52	227.93	162.71	191.12	190.66
S.D.=	18.54	24.77	33.07	18.80	24.64	27.45	28.05	16.81	15.92	16.88	20.52	27.60	16.24	29.98	20.68
C.V. %=	11.21	11.67	14.92	11.09	11.54	12.24	13.97	9.45	8.11	9.16	9.80	12.11	9.98	15.68	10.84
Max=	227.25	290.88	290.88	209.07	281.79	281.79	280.00	210.00	230.00	236.34	254.52	299.97	190.89	263.61	254.52
Min=	136.35	163.62	163.62	136.35	172.71	181.80	150.00	140.00	170.00	154.53	172.71	172.71	127.26	136.35	154.53
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

Posición	Porción media ( $\mu$ ).														
Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	204.53	233.61	250.20	176.12	194.07	235.66	200.25	283.50	293.15	258.16	217.25	233.84	201.34	229.30	263.38
S.D.=	20.43	29.61	57.20	26.08	46.02	33.97	18.51	47.88	25.37	28.30	24.54	30.15	19.97	24.68	36.33
C.V. %=	9.99	12.67	22.86	14.81	23.71	14.42	9.24	16.89	8.65	10.96	11.30	12.89	9.92	10.77	13.79
Max=	254.52	318.15	381.78	245.43	336.33	345.42	230.00	370.00	336.33	309.06	263.61	309.06	263.61	290.88	354.51
Min=	172.71	190.89	181.80	127.26	136.35	181.80	160.00	200.00	209.07	190.89	163.62	181.80	181.80	181.80	190.89
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

Posición	Porción apical ( $\mu$ ).														
Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5		
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	197.71	219.30	307.01	203.39	214.75	213.16	198.16	223.61	288.38	225.66	182.48	245.66	163.17	227.70	230.66
S.D.=	18.93	31.89	32.11	25.77	24.02	33.70	21.72	23.07	24.22	23.61	25.50	25.02	18.06	21.89	35.19
C.V. %=	9.58	14.54	10.46	12.67	11.19	15.81	10.96	10.32	8.40	10.46	13.97	10.18	11.07	9.61	15.26
Max=	281.79	299.97	372.69	263.61	263.61	309.06	227.25	281.79	354.51	272.70	254.52	318.15	209.07	272.70	309.06
Min=	181.80	181.80	245.43	163.62	172.71	163.62	127.26	181.80	254.52	163.62	136.35	199.98	118.17	190.89	181.80
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

**Cuadro17.- Diámetro de poros de leño tardío de *Tectona grandis*.**

Posición	Porción basal ( $\mu$ ).														
	Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5	
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	79.08	72.72	86.58	74.08	67.27	98.85	84.25	94.75	74.00	66.58	58.86	74.99	86.81	67.72	90.67
S.D.=	14.83	18.07	13.17	15.55	14.20	13.81	16.11	14.83	14.46	13.84	13.93	16.48	12.52	13.47	12.61
C.V. %=	18.75	24.84	15.21	20.99	21.11	13.97	19.12	15.65	19.54	20.79	23.67	21.98	14.42	19.90	13.91
Max=	99.99	99.99	109.08	109.08	99.99	127.26	110.00	120.00	100.00	99.99	90.90	109.08	118.17	90.90	109.08
Min=	45.45	36.36	63.63	54.54	45.45	81.81	50.00	70.00	40.00	36.36	36.36	45.45	63.63	45.45	63.63
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

Posición	Porción media ( $\mu$ ).														
	Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5	
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	90.67	80.45	97.04	79.99	57.72	69.77	98.25	66.00	72.27	61.13	76.13	88.63	101.35	86.81	70.90
S.D.=	17.89	13.41	21.06	17.86	10.07	13.69	16.57	14.46	15.47	13.78	10.50	24.28	12.46	17.12	15.10
C.V. %=	19.73	16.67	21.71	22.33	17.45	19.63	16.86	21.90	21.41	22.55	13.79	27.40	12.29	19.72	21.30
Max=	127.26	109.08	136.35	109.08	90.90	99.99	130.00	100.00	99.99	99.99	99.99	136.35	127.26	109.08	99.99
Min=	54.54	54.54	54.54	36.36	36.36	45.45	50.00	40.00	45.45	36.36	54.54	36.36	72.72	45.45	45.45
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

Posición	Porción apical ( $\mu$ ).														
	Árbol	Árbol N°1			Árbol N°2			Árbol N°3			Árbol N°4			Árbol N°5	
Estadístico	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
X=	101.13	120.44	159.53	119.08	63.40	69.31	60.90	86.36	82.26	63.40	85.22	65.22	95.45	108.85	87.04
S.D.=	14.54	15.84	22.99	22.71	12.61	12.31	12.40	20.22	22.17	18.57	21.38	16.50	12.20	20.27	12.84
C.V. %=	14.38	13.15	14.41	19.07	19.89	17.76	20.36	23.42	26.95	29.29	25.09	25.30	12.78	18.62	14.75
Max=	136.35	154.53	190.89	172.71	90.90	90.90	90.90	154.53	136.35	90.90	118.17	109.08	109.08	145.44	109.08
Min=	72.72	81.81	90.90	81.81	45.45	45.45	36.36	54.54	45.45	27.27	45.45	36.36	63.63	63.63	63.63
N=	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00

**Cuadro 18. Porcentaje promedio de elementos anatómicos por árbol de *Tectona grandis*.**

<b>Árbol</b>	<b>Poros (%).</b>	<b>Radios (%).</b>	<b>Parénquima (%).</b>	<b>Fibras (%).</b>
<b>Árbol N°1</b>	19,68	20,58	7,95	51,84
<b>Árbol N°2</b>	19,23	20,83	8,73	51,21
<b>Árbol N°3</b>	18,99	17,58	7,60	55,83
<b>Árbol N°4</b>	21,51	17,15	7,66	53,69
<b>Árbol N°5</b>	17,81	23,54	7,27	51,38

## **VIII.-ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.-**

### **8.1.- PROPIEDADES FÍSICAS.-**

Los resultados obtenidos a través del análisis de varianza (anexo 1 y 2), a un nivel de probabilidad de 95%, indican que, tanto en la condición verde, seca al aire y seca al horno, no existe diferencias significativas para cuatro (04) de los cinco (05) árboles evaluados, con la excepción al árbol 4 con un comportamiento diferente al resto de los individuos estudiados presentando los mayores y mejores resultados, para la densidad verde, seca al aire, seca al horno y peso específico básico, seco al aire y seco al horno (cuadro 2 y 3, gráfico 1 y 2).

En relación al análisis de varianza (anexo 3, 4, 5, 6 y 7), a un nivel de probabilidad de 95%, indican que, para la condición de verde a seca al aire, no existe diferencias significativas entre las contracciones radial, longitudinal y relación T/R entre los cinco árboles evaluados. Las contracciones tangenciales y volumétrica tiene un comportamiento irregular pero con la particularidad que en ambos casos hay la formación de dos grupos dentro de cada una de estas propiedades y el árbol 4 presenta los mejores resultados en las pruebas antes mencionadas (cuadro 4, gráfico 3).

Las contracciones desde la condición verde a seca al horno, en su análisis de varianza al 95 % de probabilidad (anexo 8, 9, 10, 11 y 12) tenemos que para las contracciones radiales, tangencial, volumétrica y relación T/R, entre los cinco (05) árboles evaluados presentan diferencias altamente significativas con un comportamiento irregular y se puede observar la formación de dos grupos para cada uno de los ensayos realizados sin presentarse excepciones entre los árboles evaluados. La contracción longitudinal para los cinco (05) árboles en el análisis de varianza se presento como no significativa (cuadro 5, gráfico 4).



## **8.2.- PROPIEDADES MECANICAS.-**

Los resultados obtenidos a través del análisis de varianza, a un nivel de probabilidad de 95 %, (anexos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 24 y 25) indica que tanto, en la condición verde como en la condición seca al aire no existe diferencias significativas para los ensayos de resistencia a la flexión, compresión paralela, cizallamiento y tenacidad radial en la condición verde, para los cinco (05) árboles estudiados (cuadros 6, 7, 10 y 11; gráficos 5, 6, 9 y 10).

Los ensayos de compresión perpendicular, dureza y tenacidad (anexos 18, 19, 20 21, 22, 23, 26, 27 y 28) de acuerdo al análisis de varianza, a un nivel de probabilidad de 95 %, tenemos que existe diferencias significativas, en el caso de la compresión perpendicular los coeficientes de variación tienen un comportamiento irregular con un coeficiente de variación que va desde el 3,26% al 36,05 % (cuadro 8, gráfico 7), a pesar de que los coeficientes de variación para los ensayos de dureza están por debajo del 20 % (cuadro 9, gráfico 8) se mantiene el mismo patrón, finalmente la resistencia a la tenacidad mostró valores de coeficiente de variación cercanos al 50% (cuadro 11, gráfico 10).

**8.3.- COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS CON OTROS ESTUDIOS REALIZADOS EN *Tectona grandis* PROVENIENTE DE PLANTACIONES.-**

Propiedades	Unidades	Teca 20 años	Otros Estudios		
		A	B	C	D
Propiedad física					
Densidad seca al aire (12%C.H.)	(gr/cm <sup>3</sup> )	0,6311	0,2000	-	0,665
Propiedades mecánicas					
Resistencia a la flexión (12% C.H.)	E.L.P.(kg/cm <sup>2</sup> )	741,00	472,0*	1154,53+	-
	M.O.R.(kg/cm <sup>2</sup> )	1025,00	891,0*		1305,24
	M.O.E.(kg/cm <sup>2</sup> )	975,00	857,0*		1330,00
Resistencia a la compresión paralela(12% C.H.)	E.L.P.(kg/cm <sup>2</sup> )	441,00	267,0*	474,66+	-
	R.M. (kg/cm <sup>2</sup> )	533,00	383,0*		560,85
	M.O.E.(kg/cm <sup>2</sup> )	450,00	340,0*		-
Resistencia a la compresión perpendicular(12% C.H.)	E.L.P.(kg/cm <sup>2</sup> )	113,26	-	146,34	66,28
Dureza (12% C.H.)	(kg)	618,58*	-	408,09+	458,87
Cizallamiento (12% C.H.)	(kg/cm <sup>2</sup> )	106,95	-	-	112,17
Tenacidad (12% C.H.)	(kg-m)	0,947	2,0*	-	-

**Nota:**

A.- Resultados obtenidos en este trabajo ajustados al 12% de C.H. plantación de 20 años, proveniente de la Reserva Forestal Ticoporo, Estado Barinas – Venezuela.

B.- Resultados obtenidos ajustados al 12% de C.H. plantación de 7 años, proveniente de la Reserva Forestal de Ticoporo, Estado Barinas - Venezuela, Altuve (1.986).

C.- Resultados obtenidos ajustados al 12 % C.H. plantaciones de 20 años, Manemai Forest Industry Organization in Lampang. Ruksasupaya, Kruessuwanwes y Buranasheep (1.995).

D.- Resultados obtenidos ajustados al 12 % C.H. Lehmmens, (1.993) citado por Killmann y Hong (2.000).

\*Valores promedio entre albura y duramen.

+No especifica a que parámetro pertenece el ensayo.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto podemos indicar que los resultados obtenidos y comparados con otros estudios en relación con ciertas propiedades tanto físicas y mecánicas, nuestros valores están muy cerca y en algunos casos superan los establecidos por otros estudios.

Lo que ratifica que hasta los actuales momentos a los usos a la cual a sido sometida dicha especie en nuestro país son mas que aceptados y se puede ampliar su campo de uso.

#### **8.4.- CARACTERÍSTICAS ANATOMICAS CUANTITATIVAS.-**

La realización del análisis de varianza, a un nivel de probabilidad de 95% (anexos 29, 30, 31 32 y 33), indican que no existen diferencias significativas, desde el punto de vista estadístico, dentro de un mismo árbol y entre árboles diferentes para las características grosor de paredes de las fibras, proporción de parénquima axial, proporción de poros, proporción de radios, proporción de tejidos fibrosos. Con respecto a la longitud de las fibras, se observaron diferencias a lo ancho de la sección transversal, desde la adyacencias de la médula hacia las adyacencias de la corteza. Esto es un comportamiento normal de variabilidad de la madera que se encuentra relacionado con aspectos de madera juvenil y madera adulta, donde se observa un incremento en la longitud de las fibras desde la médula hacia la periferia hasta llegar a un punto en donde dicha longitud tiende a mantenerse constante o disminuir. En ese punto se considera que finaliza la formación de madera juvenil comienza el desarrollo de madera adulta. De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede considerar que los individuos de *Tectona grandis* de 20 años y procedentes de la Unidad Experimental de la Reserva Forestal de Ticoporo aún se encuentran en la fase de madera juvenil (cuadros 12, 14 y 18).

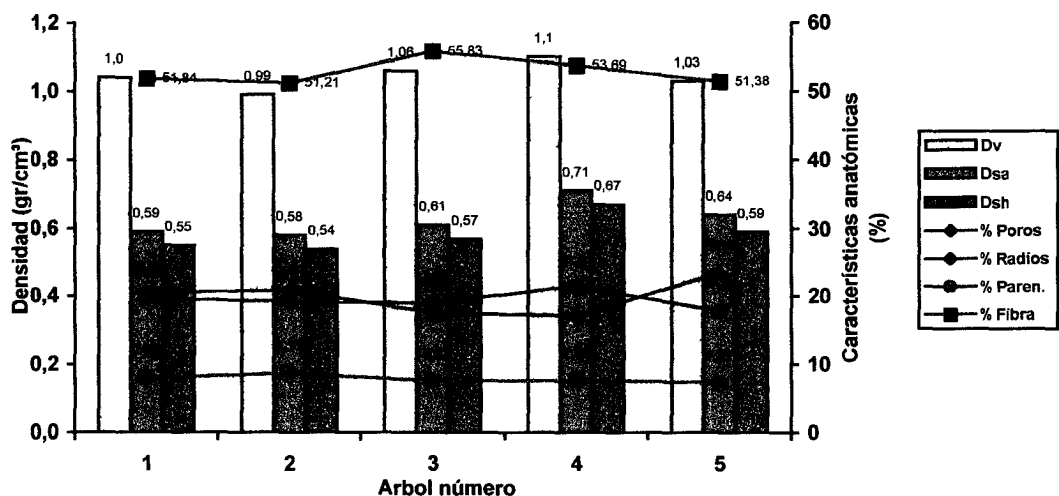
## 8.5.- RELACION ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS.-

De acuerdo a los resultados obtenidos entre las características anatómicas y las propiedades físicas y mecánicas, se determinó en la presente investigación que existe una relación directa entre las propiedades físicas y mecánicas de la especie *Tectona grandis* respecto a las características anatómicas porcentaje de poros, radios, parénquima, fibra (información que puede ser observada en cada uno de los gráficos correspondientes a cada una de las propiedades evaluadas) y espesor de pared de la fibra (cuadros 14 y 18, gráficos 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26,27, 28, 29 y 30).

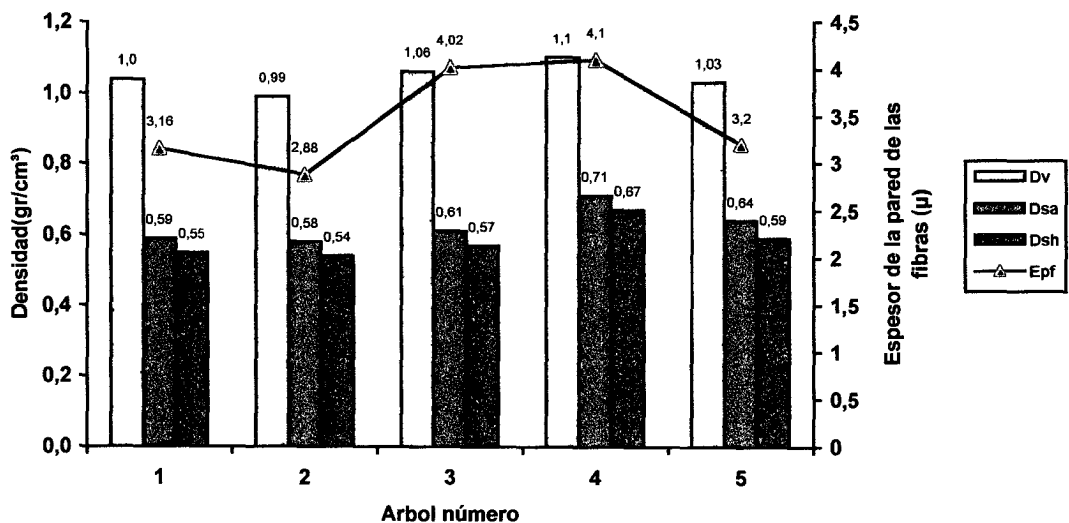
En cada uno de estos gráfico se puede observar un comportamiento uniforme de la relación entre las características anatómicas con respecto a las propiedades físicas y mecánicas, es allí donde se visualiza la relación directa que existe entre ellos. Como se observó en cada uno de los gráficos tenemos que los árboles 2 y 4 tiene un comportamiento diferente al resto del grupo de individuos estudiados. En el caso del árbol 2, es el que presenta menores valores en todas las propiedades físicas y mecánicas, esto se atribuye a las características anatómicas como es el caso en particular, de los valores en relación al espesor de pared de la fibra. El árbol 4 presenta los mejores valores en las propiedades físicas y mecánicas, es allí donde confirmamos que las características anatómicas tienen una relación directa con dichas propiedades y se puede mencionar como caso particular el mayor espesor de pared de la fibra, que permite inferir mayor resistencia de la madera cuando esta es sometida a un esfuerzo.

En relación a las propiedades físicas la prueba de contracciones desde la condición verde a seca al aire y de verde a seca al horno y en las propiedades mecánicas tanto en la condición verde y seca al aire en los ensayos de tenacidad presentaron un comportamiento irregular pero se mantienen los patrones en relación a las características anatómicas.

**8.5.1.- RELACION PROPIEDADES FISICAS Y CARACTERÍSTICAS ANATOMICAS.-**



**Gráfico 11.- Relación densidad verde, seca al aire, seca al horno y características anatómicas, para *Tectona grandis*.**



**Gráfico 12.- Relación densidad, verde, seca al aire, seca al horno y característica anatómica, para *Tectona grandis*.**

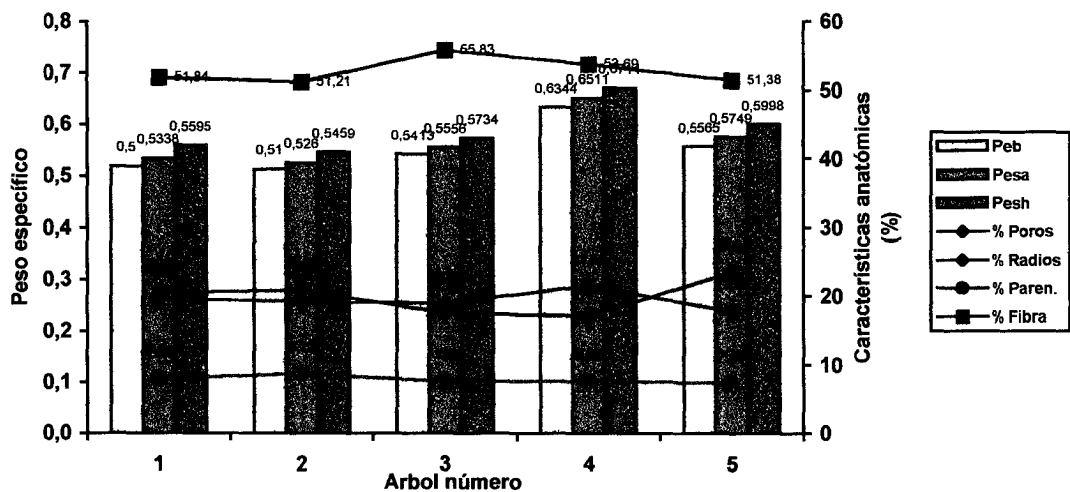


Gráfico 13.- Relación peso específico básico, seco al aire, seco al horno y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

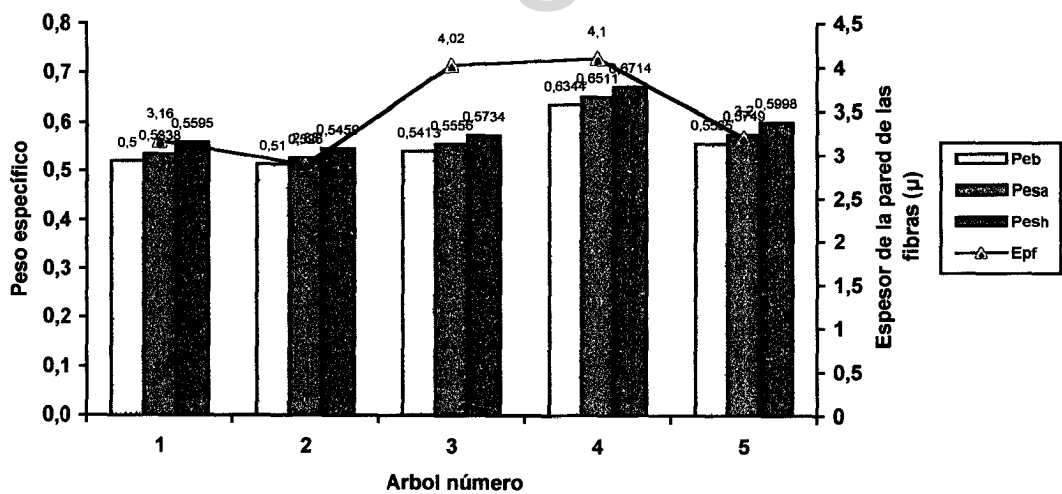


Gráfico 14.- Relación peso específico básico, seco al aire, seco al horno y característica anatómica, para *Tectona grandis*.

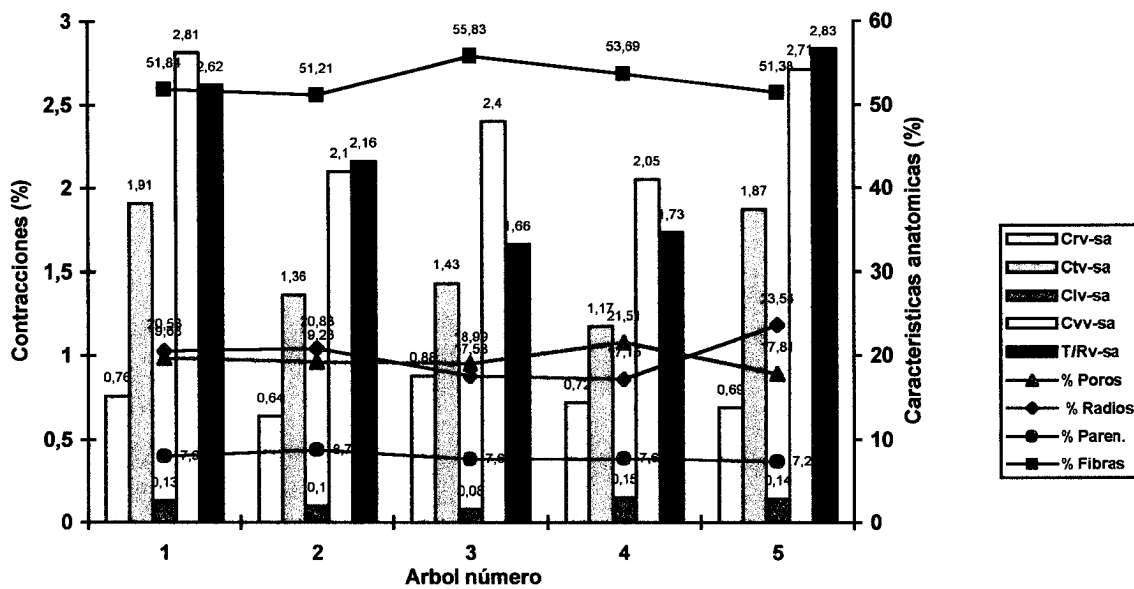


Gráfico 15.- Relación contracciones desde la condición verde a seca al aire y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

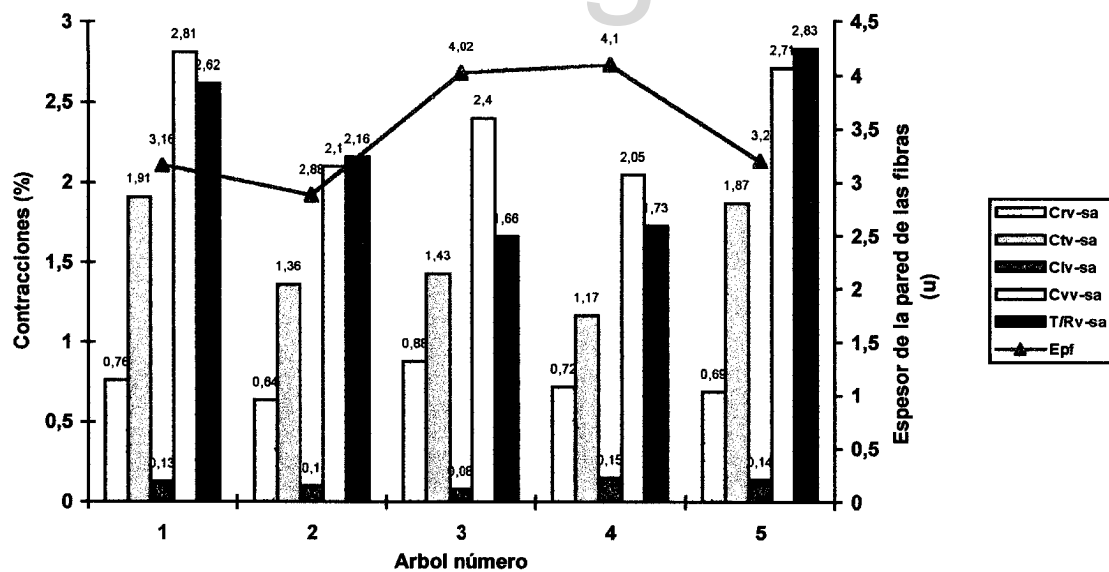


Gráfico 16.- Relación contracciones desde la condición verde a seca al aire y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

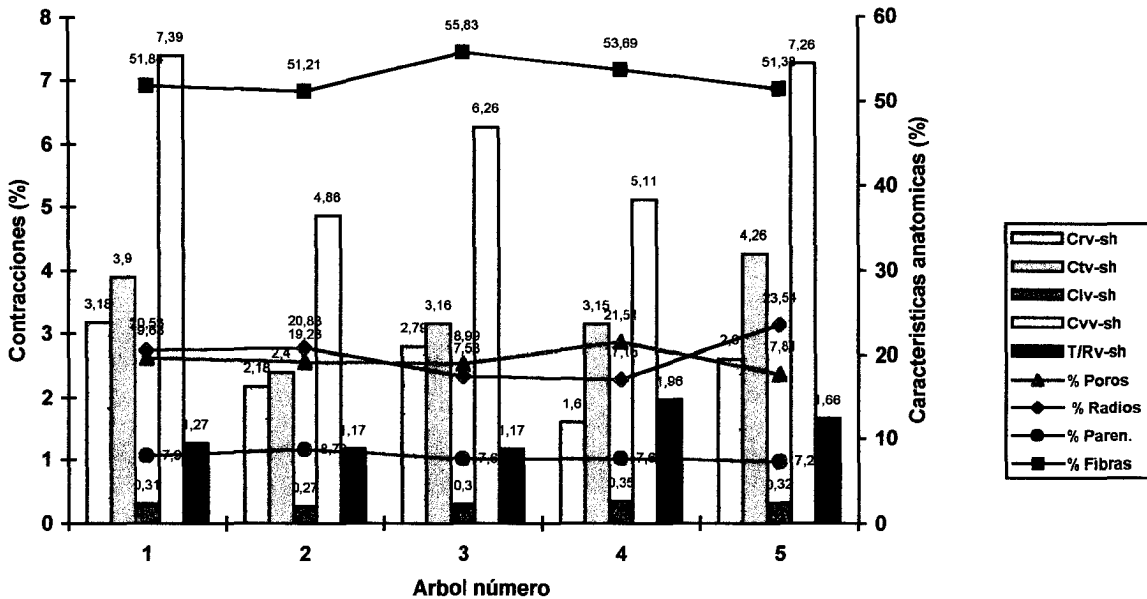


Gráfico 17.- Relación contracciones desde la condición verde a seca al horno y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

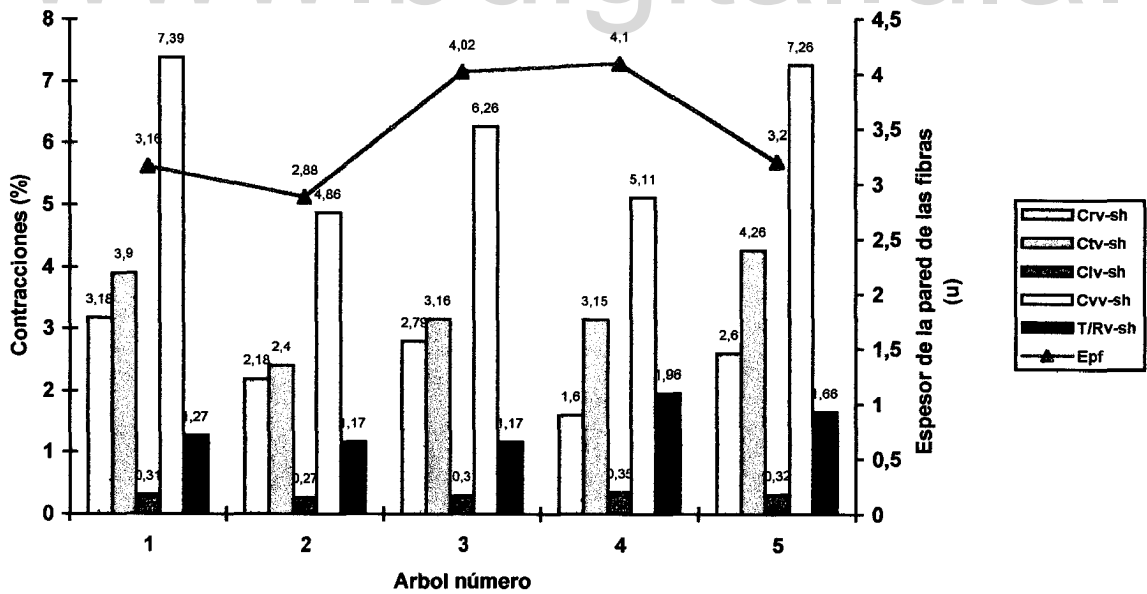


Gráfico 18.- Relación contracciones desde la condición verde a seca al horno y característica anatómica, para *Tectona grandis*.



## 8.5.2.- RELACION PROPIEDADES MECANICAS Y CARACTERÍSTICAS ANATOMICAS.-

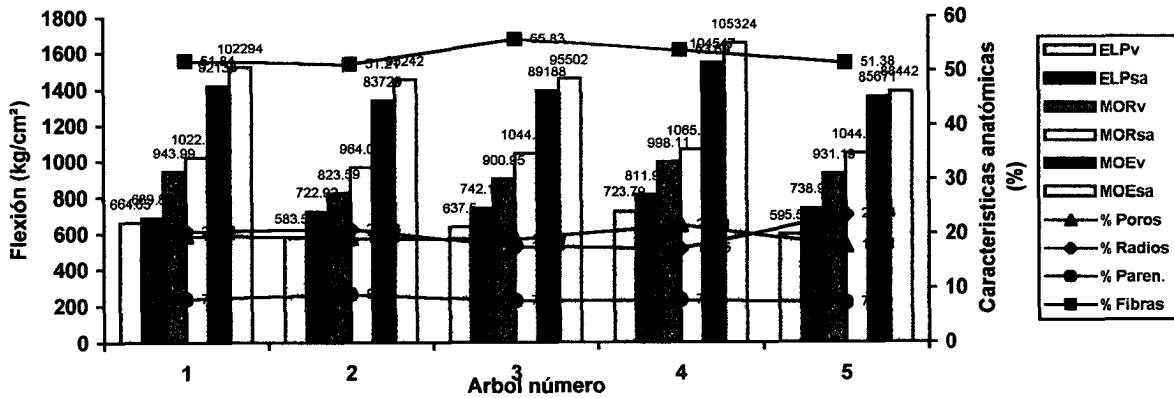


Gráfico 19.-Relación resistencia a la flexión estática y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

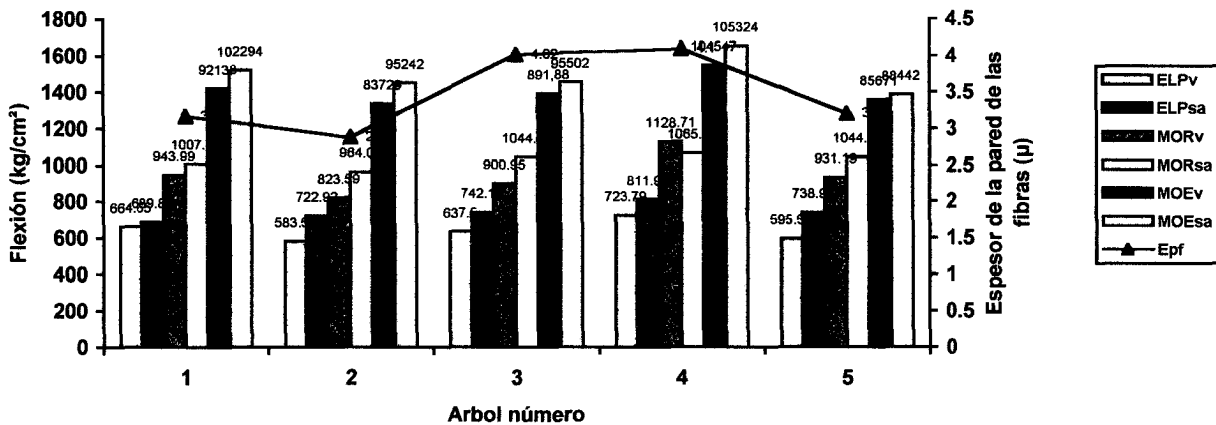


Gráfico 20.- Relación resistencia a la flexión estática y característica anatómica, para *Tectona grandis*.

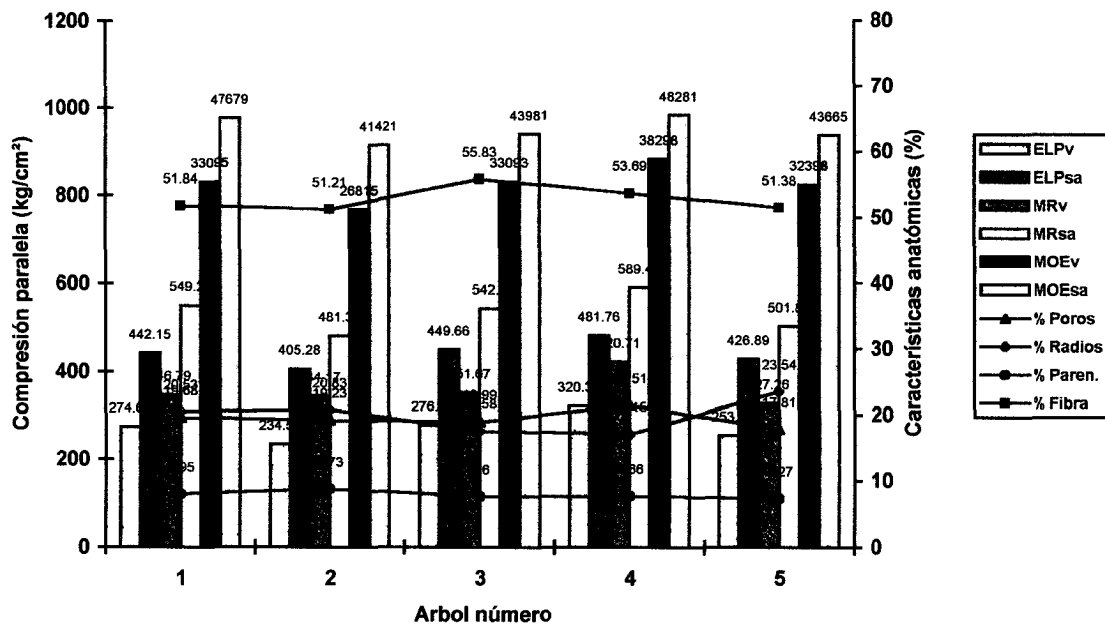


Gráfico 21.- Relación resistencia a la compresión paralela y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

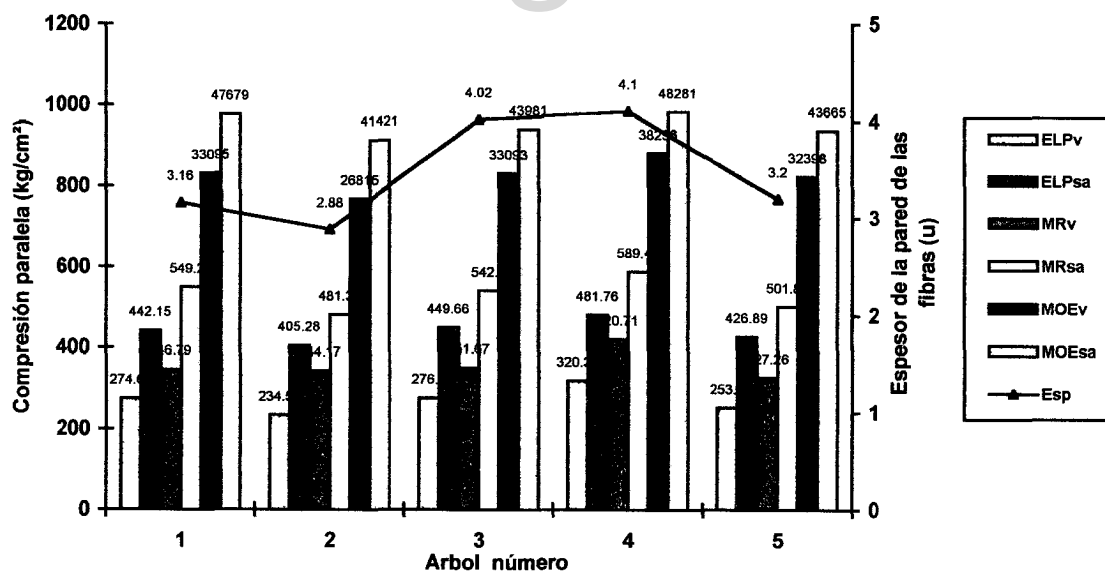


Gráfico 22.- Relación resistencia a la compresión paralela y característica anatómica, para *Tectona grandis*.

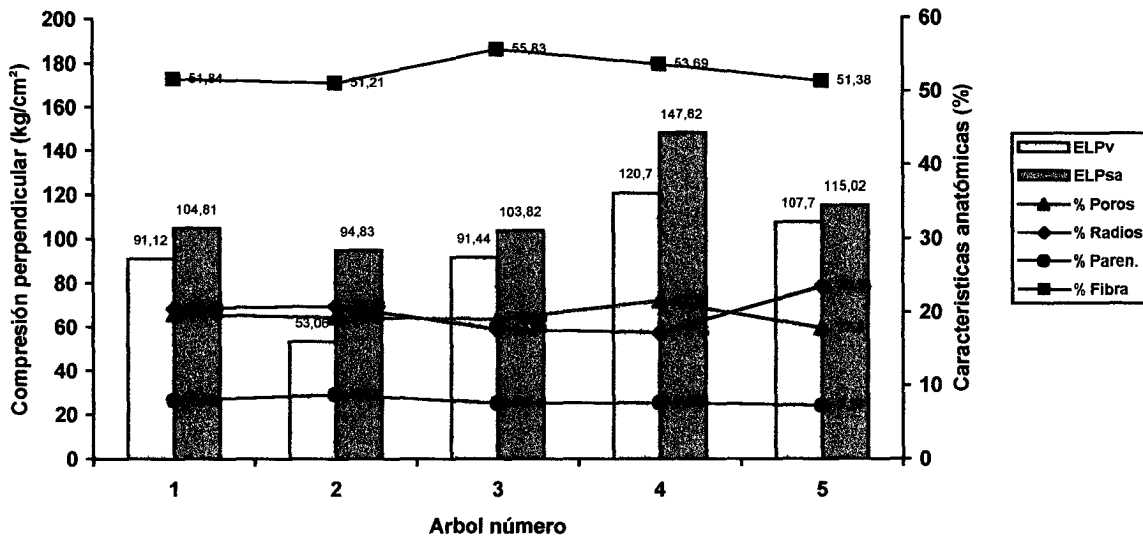


Gráfico 23.- Relación resistencia a la compresión perpendicular y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

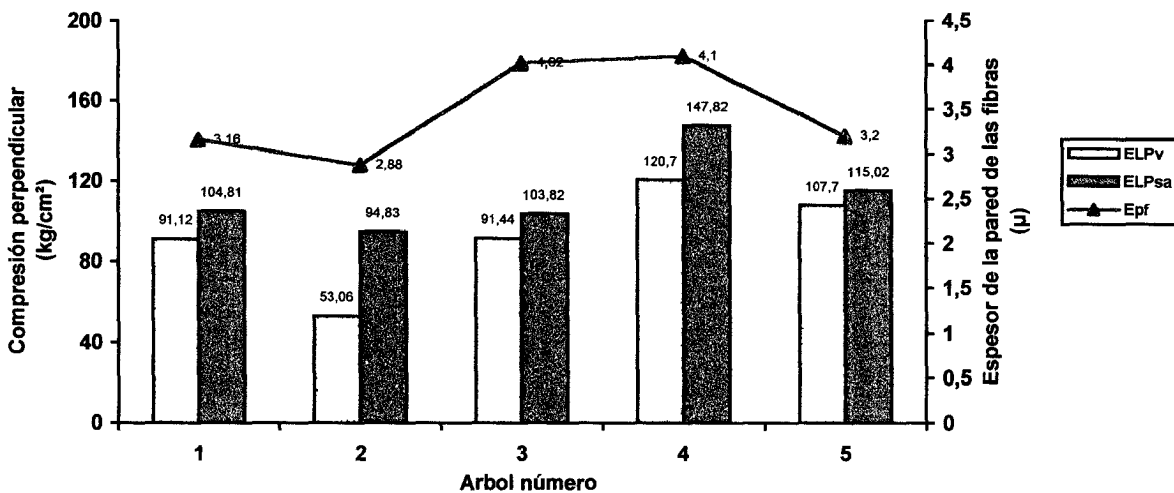


Gráfico 24.- Relación resistencia a la compresión perpendicular y característica anatómica, para *Tectona grandis*.

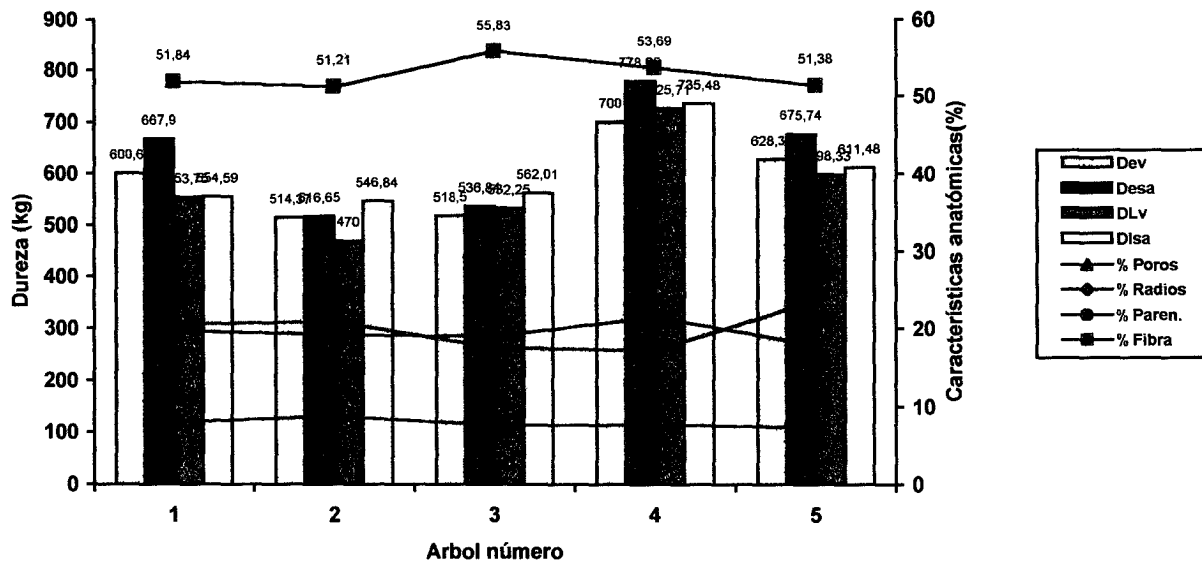


Gráfico 25.- Relación resistencia a la dureza y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

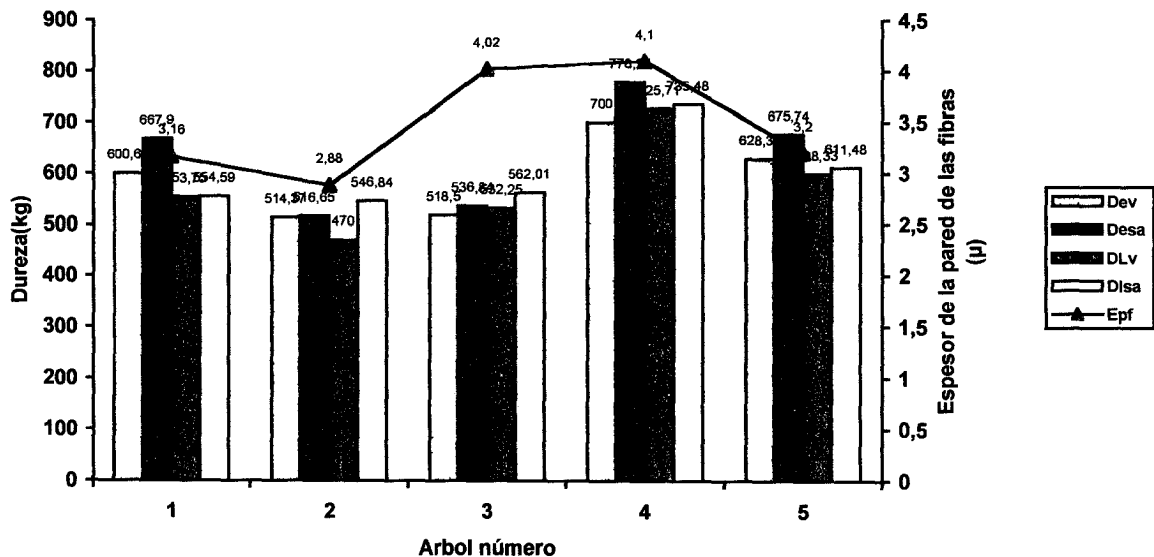


Gráfico 26.- Relación resistencia a la dureza y característica anatómica, para *Tectona grandis*.

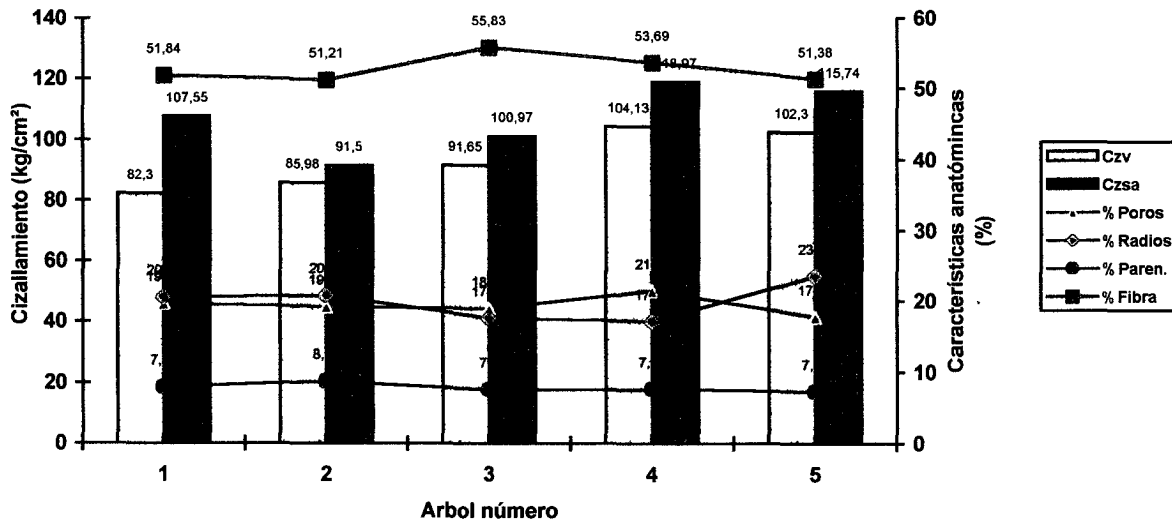


Gráfico 27.- Relación resistencia al cizallamiento y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

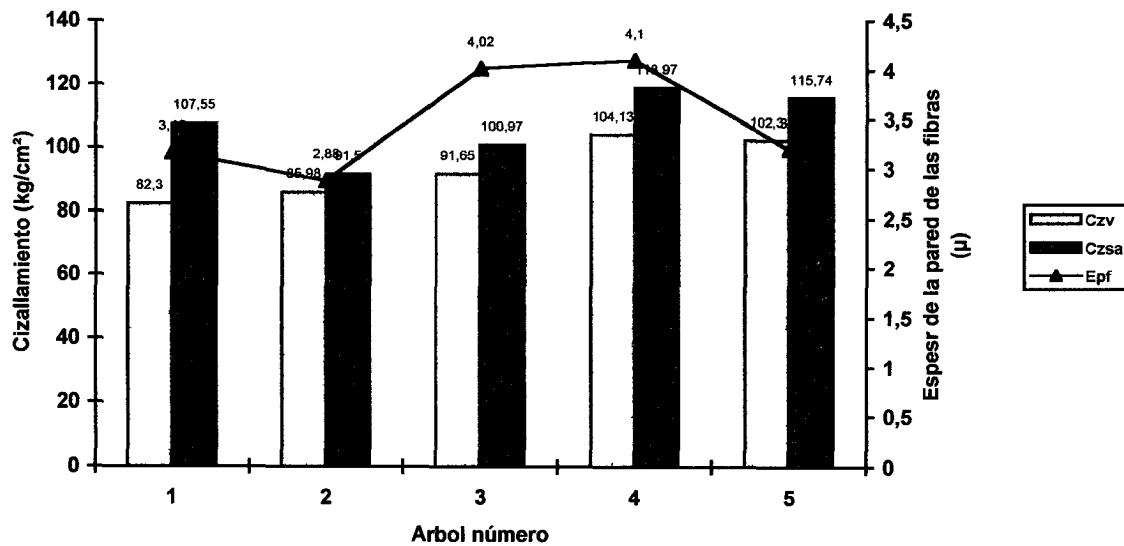


Gráfico 28.- Relación resistencia al cizallamiento y característica anatómica, para *Tectona grandis*.

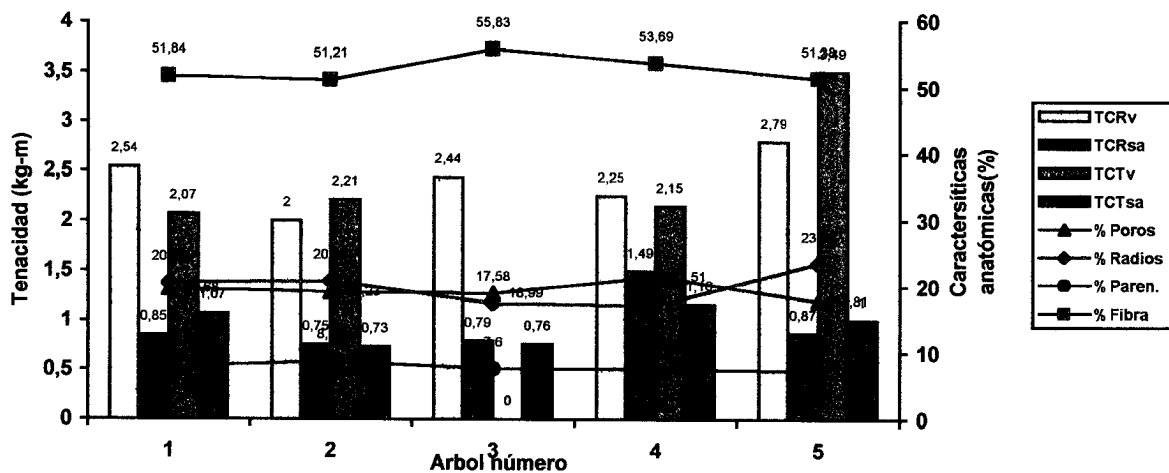


Gráfico 29.- Relación resistencia a la tenacidad y características anatómicas, para *Tectona grandis*.

www.bdigital.ula.ve

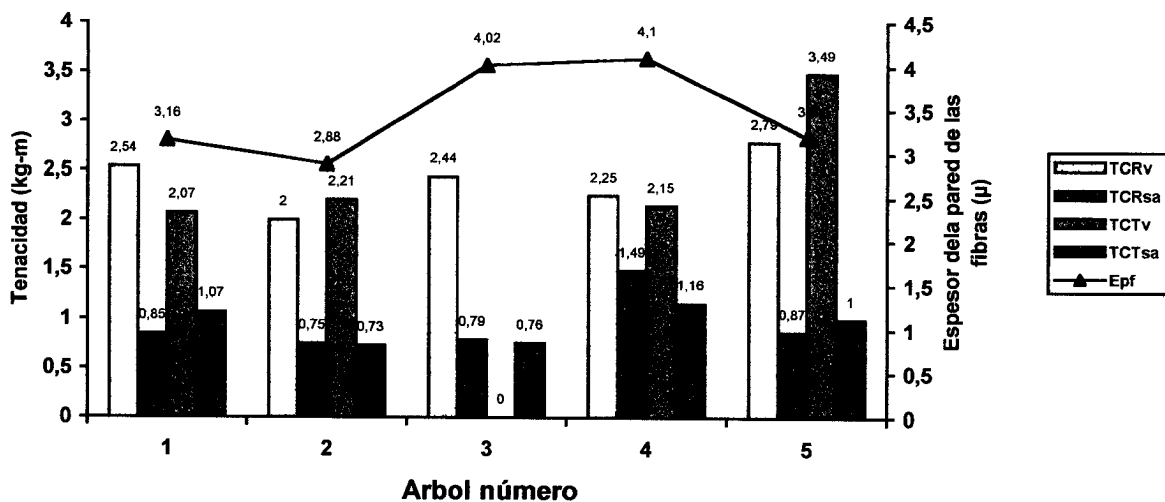


Gráfico 30.- Relación resistencia a la tenacidad y característica anatómica, para *Tectona grandis*.

## IX.- CONCLUSIONES.-

1.- Los resultados obtenidos en el presente trabajo demuestran que las características anatómicas (proporción de poro, radios, parénquima y fibras) y las propiedades físicas (densidad, peso específico, contracciones y T/R) - mecánicas (flexión, compresión paralela, compresión perpendicular, dureza, cizallamiento y tenacidad) de la especie *Tectona grandis* están directamente relacionados de acuerdo a los valores obtenidos en cada uno de los ensayos realizados.

2.- En términos generales los árboles de 20 años de la especie *Tectona grandis* evaluados en el presente trabajo en relación a la longitud de fibra incrementa su tamaño desde la médula hasta la corteza tanto en el sentido longitudinal como en el sentido transversal en cada uno de los árboles estudiados.

3.- El análisis de varianza realizado a las propiedades físicas a un nivel de probabilidad de 95%, reflejan en las condiciones evaluadas (verde, seca al aire, y seca al horno) diferencias significativas en cada uno de los ensayos realizados y esto es producto de la relación directa que existe con las características anatómicas.

4.- El análisis de varianza realizado a las propiedades mecánicas un nivel de probabilidad de 95%, señalan que para la condición verde y seca al aire de los ensayos de resistencia a la flexión, compresión paralela, cizallamiento y tenacidad radial verde, no existe diferencias significativas entre los árboles evaluados.-

5.- En el caso de los ensayos mecánicos en la condición verde y seca al aire para la resistencia a la compresión perpendicular, dureza de extremos, lados y tenacidad reflejan en el de varianza a un nivel de probabilidad de 95% diferencias significativa entre los cinco (05) árboles evaluados.

6.- Hay que destacar que se presenta una excepción en los árboles 2 y 4. El árbol 2 en sus propiedades físicas - mecánicas y características anatómicas presentaron los valores mas bajos debiéndose esto a menor espesor de fibra, mayor proporción de parénquima, mayor proporción de radios y menor porcentaje de fibra. En el caso del árbol 4 en sus propiedades físicas – mecánicas y características anatómicas presentaron los mayores valores en cada uno de los casos, observándose menor proporción de parénquima, menor proporción radios y mayor proporción de fibras.

7.- Se puede indicar, que aunque pueda existir variabilidad en los resultados obtenidos de las propiedades físicas - mecánicas en los individuos estudiados de la especie *Tectona grandis* y a pesar de que se encuentre en etapa juvenil podemos indicar que sus valores promedios comparados con otros estudios nos indican que la especie en algunos casos se acercan a estos y en otros le supera, lo que nos permite ampliar el espectro de alternativas de uso.

8.-La especie *Tectona grandis* ha sido utilizado en nuestro país hasta los momentos como madera para la construcción, machihembrado, vigas estructurales, entre otras. Con la realización de este trabajo se pueden incorporar otros uso como son: carpintería en general, ebanistería, cerramientos, muelles, embarcaciones, etc.

## **X.- RECOMENDACIONES.-**

1.- Se recomienda el estudio genético y silvicultural para poder tomar decisiones de continuar con un plan nacional de plantaciones de la especie *Tectona grandis* en vista de la gran importancia que tiene dicha especie en el mercado nacional y mundial.

2.- Realizar estudios de la calidad de sitio para próximas plantaciones y paralelamente estudiar si existe relación entre las características anatómicas y propiedades físicas-mecánicas con la calidad de sitio.



3.- Realizar un estudio de variación del ancho de los anillos de crecimiento presentes en las probetas ensayadas para ver si existe una relación directa con los resultados que se obtengan en las propiedades físicas y mecánicas.

4.- Realizar estudios de las características anatómicas para determinar en que tiempo se da inicio al proceso de formación de madera adulta.

5.- Realizar el estudio de las características anatómicas del material ensayado tanto en las propiedades físicas y mecánicas para determinar si el comportamiento de dichas características es igual o similar a los resultados obtenidos en este estudio u en otros, de ser similar o igual podemos mantener la metodología utilizada para realizar nuevos trabajo y así mantener un alto grado de confiabilidad en relación a los resultados a obtener para ser comparados con las propiedades físicas y mecánicas.

6.- Realizar un estudio relacionando las propiedades químicas con las propiedades físicas y mecánicas.

7.- Se recomienda la elaboración de una cartilla sobre todos los aspectos tecnológico de dicha especies para un mejor aprovechamiento, ya que es una de las especies que en los actuales momentos tienen un alto grado de comercialización y utilización en el país.

## XI.- BIBLIOGRAFIA:

ADOBE S/F. Buscador Internet Alta Vista.

BEHAGEL, I. 1.999. État des Plantations de Teka (*Tectona grandis L.f.*) Dans le Monde. Bois et Forest des Tropiques 262: 6-18.

BHARTRI, R.; SEKHAR, A.; RAWAL, M. 1.960. Comparative Studies on Natural and Plantation Teak. Forests Research Institute, Dehra Dun. Indian Forest Bulletin N° 227.

BHAT, K. 2.000. Timber Quality of Teka From Managed Tropical Platation With Special Reference to Indian Platations. Bois et Forests des Tropiques 263:6-16.

BHAT, K., K. BHAT & DHAMODARAN T. 1.989. Fiber Length Variation in Stem and Branches of Eleven Tropical Harwoods. IAWA Bull.n.s. 10:63-70.

COROTHIE, H. 1.967. Estructura Anatómica de 47 Maderas de la Guayana Venezolana. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de Los Andes. Ministerio de Agricultura y Cría. Mérida, Venezuela.

CHUDNOFF, M. 1.984. Tropical Timbers of the World. Forest Products Laboratory. Madison, Wisconsin.

DATTA, S. & KUMAR, A. 1.987. Histochemical Studies of the Transition from Sapwood to Heartwood in *Tectona grandis*. IAWA Bull n.s. 8: 363-368.

DESCH, H. 1.981. Timber: Its Structure and Properties. Macmillan and Co. 6<sup>th</sup> Edition. London.

DICKINSON, F., HESS,R. & WANGAARD, F. 1.949. Properties and Uses of Tropical Woods I. Tropical Woods 95: 1 – 145.

DIAZ, J. 1.976. Monografía Sobre la Especie *Tectona grandis*,. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela.

ESPINOZA de P., N. 1.991. Estudio de Nueve Especies Venezolanas Para la Producción de Chapas Decorativas. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de Botánica, Laboratorio de Anatomía de Madera.

ESPINOZA de P., N.; LEON, W. 1.993. Influencia de las Características Anatómicas Sobre las Propiedades Mecánicas de la Madera. Revista Forestal Venezolana N° 37: 21 – 38.

FRANKLIN, G. 1.937. Permanent Preparations of Macerated Wood Fibres. Tropical Woods N° 49: 21-22.

HAYGREEN, J.; BOWYER, J. 1.994. Forest Products and Wood Science An Introduction. Second Edition. Iowa State University Press. United State of America.

HOADLEY, B. 1.990. Identifying Wood. The Taunton Press. Connecticut.

HOHEISEL, H. 1.968. Estipulaciones Para los Ensayos de Propiedades Físicas y Mecánicas de la Madera. Instituto forestal Latinoamericano. Mérida, Venezuela.

IAWA. 1.989. List of Microscopic Features for Hardwood Identification. IAWA Bulletin Vol 10 (3): 219-332. Leiden, the Netherlands.

INIA. 1.997. Manuale de Identificazione di 45 Specie Forestali Della Comunita Andina. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias-International Tropical Timber Organization. Lima, Perú.

KILLMANN, W. y HONG, L. 2.000. El Caucho, el Éxito de un Producto Agrícola. Unasyuva (201) Vol. 51: 66-72.

KRIBS, D.1.968. Comercial Foreign Woods in the American Market. Dover Publications INC. New York.

LECLERCQ, A. 1.980. Relationships Between Beechwood Anatomy and Its Physico-Mechanical Properties. IAWA Bulletin Vol 1(1-2): 65 – 75.

LEON, W.; ESPINOZA de P., N. 1.995. Descripción Macroscópica y Clave Para la Identificación de 73 Maderas Dicotiledóneas de la Reserva Forestal de Caparo, Estado Barinas. Cuaderno Comodato ULA – MARNR. N° 24. Mérida, Venezuela.

LONGWOOD, F. 1.971. Present and Potential Commercial Timbers of the Caribbean With Special Reference to: The West Indies, the Guianas and British Honduras, Agriculture Handbook N° 207.US. Department of Agriculture.

LOURDES, A. 1.986. Estudio Tecnológico Exploratorio y Promocional de la Teca de Aclareos. Cuaderno Comodato ULA – MARNR. N° 11. Mérida, Venezuela.

LUZT, J. 1.971. Wood and Logs Characteristics Affecting Veneer Production U.S. Forest Products Laboratory. Madison Wisconsin.

MUNSELL. 1.975. Munsell Soil Color Charts. MacBeth Division of Kollmorgen Corporation Baltimore, Maryland. U.S.A.

NININ, L.1.993. La Anatomía de la Madera y la Resolución de Problemas Tecnológicos. Revista Forestal Venezolana N° 37: 107 – 116.

NININ, P. 1.997. Calidad de Trozas y Madera de Teca de Diferentes Densidades Arbóreas, Provenientes de la Unidad Experimental de la Reserva Forestal de Ticoporo, Bum – Bum, Estado Barinas. Universidad de Los Andes Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida, Venezuela.

NOBUCHI, T., JANMAHASATIEN, S. & SAKAI, M. 2.000. Seasonal Changes of Wood Formation and Some Characteristics of Heartwood Formation in Teak. (*Tectona grandis L.*). <http://www.rdi.ku.ac.th/wood.html>

NOTIVOL, E.; GIL, L.; PARDOS, J. 1.992. Una Metodología Para la Estimación de la Densidad de la Madera de Árboles en Pie y de su Grado de Variabilidad en *Pinus pinastre* Ait. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales. Vol. 1 (1): 41- 49.

PALOMARES, J. 1.992. Proceso de Microtecnia de Anatomía de Maderas. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Capacitación Forestal. Mérida, Venezuela.

PASHIN, A.; De ZEEUW, C. 1.980. Textobook of Wood Technology. Mc Graw Hill Company. 4 Edition. New York.

PROSEA. 1.997. <http://www.Agralin.nl/prosorom/tectona.html>.

RICHTER, H. & DALLWITZ, M. 2.001. Maderas Comerciales: *Tectona grandis*. <http://biodiversity.uno.edu/delta/wood/spanish/www/vertegra.htm>

RUKASUPAYA, B., KRUESUWANWES, S. y BURANASHEEP, S. 1.995. Mechanical Properties of Teak Wood (*Tectona grandis* linn. f) From Plantation Grown Logs. <http://library.kmitnb.ac.th/proyectslind/FDT/fd0001ehtml>.

TADASHI, N; SIRIRAT,J; SAKAI, M. S/F. Seasond Changes of Wood Formation and Some Characteristics of Heartwood Formation in Teak (*Tectona grandis*) Plantation.

TAQUIRE A, A. 1.995. Relación Entre la Estructura Anatómica y Las Propiedades Físico Mecánicas de Tres Especies Forestales Procedentes de los Altos Llanos Occidentales de Venezuela. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, Venezuela.

WANGAARD, F.; MUSCHLER, A. 1.952. Properties and Uses of Tropical Woods, III. Yale University, School of Forestry. Numbere 98.

ZINK S., A., 2.000. Effects of Wood Anatomy on the Mechanical Behavior of Single-Bolted Connections. Wood and Fiber Science. Vol 31(3):249-263.

ZOBEL, B. & TALBERT, J. 1.984. Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons. New York.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**ANEXOS**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

- Anexo 1** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la densidad en condición verde, seca al aire y seca al horno.
- Anexo 2** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para el peso específico básico, seca al aire y seca al horno.
- Anexo 3** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción radial desde la condición verde a seca al aire.
- Anexo 4** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción tangencial desde la condición verde y seca al aire.
- Anexo 5** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción longitudinal desde la condición verde a seca al aire.
- Anexo 6** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción volumétrica desde la condición verde a seca al aire.
- Anexo 7** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la relación T/R desde la condición verde a seca al aire.
- Anexo 8** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción radial desde la condición verde a seca al horno.
- Anexo 9** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción tangencial desde la condición verde y seca al horno.
- Anexo 10** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción longitudinal desde la condición verde a seca al horno.
- Anexo 11** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la contracción volumétrica desde la condición verde a seca al horno.
- Anexo 12** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la relación T/R desde la condición verde a seca al horno.
- Anexo 13** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la flexión estática en la condición verde.
- Anexo 14** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la flexión estática en la condición seca al aire.
- Anexo 15** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la compresión paralela en la condición verde.
- Anexo 16** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la compresión paralela en la condición seca al aire.
- Anexo 17** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la compresión perpendicular en la condición verde.
- Anexo 18** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la compresión perpendicular en la condición seca al aire.
- Anexo 19** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la dureza de extremos en la condición verde.
- Anexo 20** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la dureza de extremos en la condición seca al aire.
- Anexo 21** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la dureza de lados en la condición verde.
- Anexo 22** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la dureza de lados en la condición seca al aire.



- Anexo 23** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia al cizallamiento en la condición verde.
- Anexo 24** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia al cizallamiento en la condición seca al aire.
- Anexo 25** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la tenacidad en la cara radial en la condición verde.
- Anexo 26** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la tenacidad en la cara radial condición seca al aire.
- Anexo 27** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la tenacidad en la cara tangencial en la condición verde.
- Anexo 28** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para resistencia a la tenacidad en la cara tangencial condición seca al aire.
- Anexo 29** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para el espesor de la pared de las fibras.
- Anexo 30** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la proporción de parénquima.
- Anexo 31** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la proporción de poros.
- Anexo 32** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la proporción de radios.
- Anexo 33** Análisis de la varianza y prueba de tukey, para la proporción de fibras.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
 Worksheet was saved on 1/27/2002  
 MTB > Describe 'D.V.' 'Arbol'.

**Descriptive Statistics**

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
D.V.	50	1.0495	1.0538	1.0504	0.0564	0.0080
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
D.V.	0.9222	1.1511	1.0037	1.0940
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

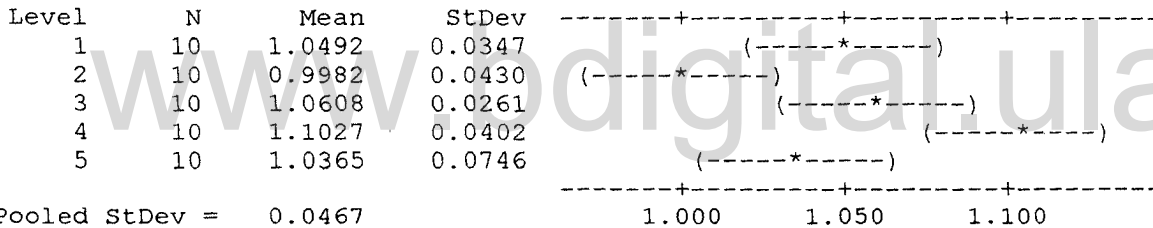
MTB > Oneway 'D.V.' 'Arbol'.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on D.V.

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.05763	0.01441	6.60	0.000
Error	45	0.09821	0.00218		
Total	49	0.15585			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.0467

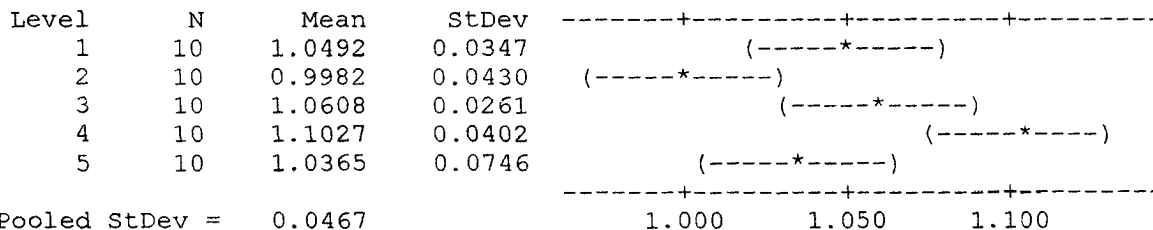
MTB > Oneway 'D.V.' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on D.V.

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.05763	0.01441	6.60	0.000
Error	45	0.09821	0.00218		
Total	49	0.15585			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.0467

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.00836 0.11042			
3	-0.07099 0.04779	-0.12202 -0.00324		
4	-0.11291 0.00587	-0.16394 -0.04516	-0.10131 0.01747	
5	-0.04672 0.07206	-0.09775 0.02103	-0.03512 0.08366	0.00680 0.12558

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW
Worksheet was saved on 1/27/2002
MTB > Describe 'D.S.A.' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
D.S.A.	50	0.63109	0.61879	0.63072	0.05991	0.00847
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
D.S.A.	0.49615	0.75000	0.59456	0.68112
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'D.S.A.' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on D.S.A.

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.10520	0.02630	16.75	0.000
Error	45	0.07066	0.00157		
Total	49	0.17586			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.59727	0.05422
2	10	0.58845	0.03883
3	10	0.61193	0.03107
4	10	0.71510	0.02519
5	10	0.64267	0.04247

Pooled StDev = 0.03963

```
MTB > Oneway 'D.S.A.' 'Arbol';
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on D.S.A.

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.10520	0.02630	16.75	0.000
Error	45	0.07066	0.00157		
Total	49	0.17586			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.59727	0.05422
2	10	0.58845	0.03883
3	10	0.61193	0.03107
4	10	0.71510	0.02519
5	10	0.64267	0.04247

Pooled StDev = 0.03963

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.04156 0.05919			
3	-0.06504 0.03571	-0.07385 0.02690		
4	-0.16820 -0.06746	-0.17702 -0.07627	-0.15354 -0.05279	
5	-0.09577 0.00498	-0.10459 -0.00384	-0.08111 0.01964	0.02206 0.12281

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'D.S.H.' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
D.S.H.	50	0.59002	0.57670	0.58955	0.05812	0.00822
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
D.S.H.	0.46240	0.70770	0.55480	0.64038
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'D.S.H.' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on D.S.H.

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.09873	0.02468	16.62	0.000
Error	45	0.06681	0.00148		
Total	49	0.16553			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.55952	0.05141
2	10	0.54593	0.03649
3	10	0.57342	0.03052
4	10	0.67143	0.02587
5	10	0.59978	0.04299

Pooled StDev = 0.03853

```
MTB > Oneway 'D.S.H.' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on D.S.H.

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.09873	0.02468	16.62	0.000
Error	45	0.06681	0.00148		
Total	49	0.16553			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.55952	0.05141
2	10	0.54593	0.03649
3	10	0.57342	0.03052
4	10	0.67143	0.02587
5	10	0.59978	0.04299

Pooled StDev = 0.03853

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.03539 0.06257			
3	-0.06288 0.03508	-0.07647 0.02149		
4	-0.16089 -0.06293	-0.17448 -0.07652	-0.14699 -0.04903	
5	-0.08924 0.00872	-0.10283 -0.00487	-0.07534 0.02262	0.02267 0.12063

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ANEXO 2

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'Peb' 'Arbol'.
```

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
Peb	50	0.55289	0.54445	0.55208	0.05735	0.00811
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
Peb	0.42150	0.67160	0.51660	0.60023
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'Peb' 'Arbol'.
```

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on Peb

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.09523	0.02381	16.24	0.000
Error	45	0.06596	0.00147		
Total	49	0.16118			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.51931	0.05246
2	10	0.51290	0.03536
3	10	0.54132	0.02773
4	10	0.63443	0.02786
5	10	0.55651	0.04220

Pooled StDev = 0.03828

```
MTB > Oneway 'Peb' 'Arbol';
```

```
SUBC> Tukey 5.
```

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on Peb

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.09523	0.02381	16.24	0.000
Error	45	0.06596	0.00147		
Total	49	0.16118			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.51931	0.05246
2	10	0.51290	0.03536
3	10	0.54132	0.02773
4	10	0.63443	0.02786
5	10	0.55651	0.04220

Pooled StDev = 0.03828

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00671



Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.04226 0.05508			
3	-0.07068 0.02666	-0.07709 0.02025		
4	-0.16379 -0.06645	-0.17020 -0.07286	-0.14178 -0.04444	
5	-0.08587 0.01147	-0.09228 0.00506	-0.06386 0.03348	0.02925 0.12659

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'Pesa' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
Pesa	50	0.56831	0.55885	0.56747	0.05835	0.00825
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
Pesa	0.44000	0.69000	0.53205	0.61757
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

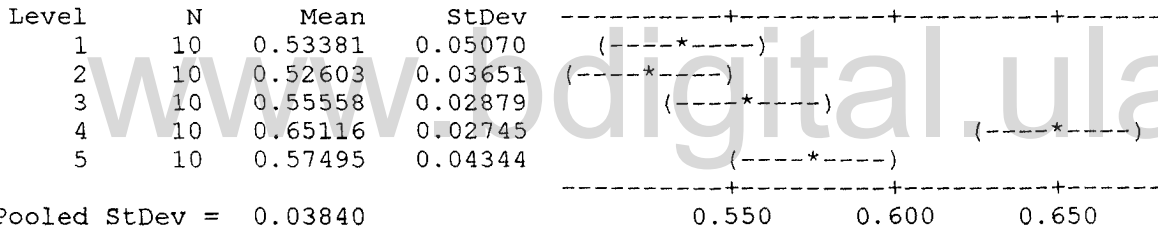
MTB > Oneway 'Pesa' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on Pesa

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.10048	0.02512	17.04	0.000
Error	45	0.06636	0.00147		
Total	49	0.16684			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.03840

MTB > Oneway 'Pesa' 'Arbol';

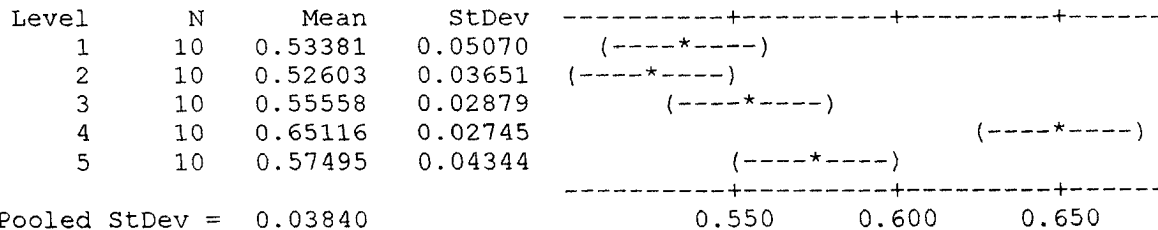
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on Pesa

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.10048	0.02512	17.04	0.000
Error	45	0.06636	0.00147		
Total	49	0.16684			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.03840

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.04104 0.05660			
3	-0.07059 0.02705	-0.07837 0.01927		
4	-0.16617 -0.06853	-0.17395 -0.07631	-0.14440 -0.04676	
5	-0.08996 0.00768	-0.09774 -0.00010	-0.06819 0.02945	0.02739 0.12503

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'Pesh' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
Pesh	50	0.59002	0.57670	0.58955	0.05812	0.00822
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
Pesh	0.46240	0.70770	0.55480	0.64038
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'Pesh' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on Pesh

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.09873	0.02468	16.62	0.000
Error	45	0.06681	0.00148		
Total	49	0.16553			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.55952	0.05141
2	10	0.54593	0.03649
3	10	0.57342	0.03052
4	10	0.67143	0.02587
5	10	0.59978	0.04299

Pooled StDev = 0.03853

```
MTB > Oneway 'Pesh' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on Pesh

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.09873	0.02468	16.62	0.000
Error	45	0.06681	0.00148		
Total	49	0.16553			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.55952	0.05141
2	10	0.54593	0.03649
3	10	0.57342	0.03052
4	10	0.67143	0.02587
5	10	0.59978	0.04299

Pooled StDev = 0.03853

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.03539 0.06257			
3	-0.06288 0.03508	-0.07647 0.02149		
4	-0.16089 -0.06293	-0.17448 -0.07652	-0.14699 -0.04903	
5	-0.08924 0.00872	-0.10283 -0.00487	-0.07534 0.02262	0.02267 0.12063

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# ANEXO 3

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.R. VSA' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.R. VSA	50	0.7434	0.7166	0.7409	0.1700	0.0240
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.R. VSA	0.4293	1.2009	0.6268	0.9046
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'C.R. VSA' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.R. VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.3199	0.0800	3.28	0.019
Error	45	1.0969	0.0244		
Total	49	1.4168			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper
1	10	0.7632	0.1335	0.5000	1.0264
2	10	0.6445	0.1288	0.3812	0.9078
3	10	0.8831	0.1726	0.5379	1.2283
4	10	0.7281	0.1566	0.4149	1.0413
5	10	0.6981	0.1821	0.3339	1.0623

Pooled StDev = 0.1561

```
MTB > Oneway 'C.R. VSA' 'Arbol';
```

```
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.R. VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.3199	0.0800	3.28	0.019
Error	45	1.0969	0.0244		
Total	49	1.4168			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper
1	10	0.7632	0.1335	0.5000	1.0264
2	10	0.6445	0.1288	0.3812	0.9078
3	10	0.8831	0.1726	0.5379	1.2283
4	10	0.7281	0.1566	0.4149	1.0413
5	10	0.6981	0.1821	0.3339	1.0623

Pooled StDev = 0.1561

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.0797 0.3172			
3	-0.3184 0.0786	-0.4371 -0.0402		
4	-0.1633 0.2336	-0.2821 0.1149	-0.0434 0.3535	
5	-0.1334 0.2636	-0.2521 0.1448	-0.0135 0.3835	-0.1685 0.2284

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# ANEXO 4

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.T. VSA' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.T. VSA	50	1.5525	1.5108	1.5565	0.4614	0.0653
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.T. VSA	0.4856	2.4569	1.2478	1.8611
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

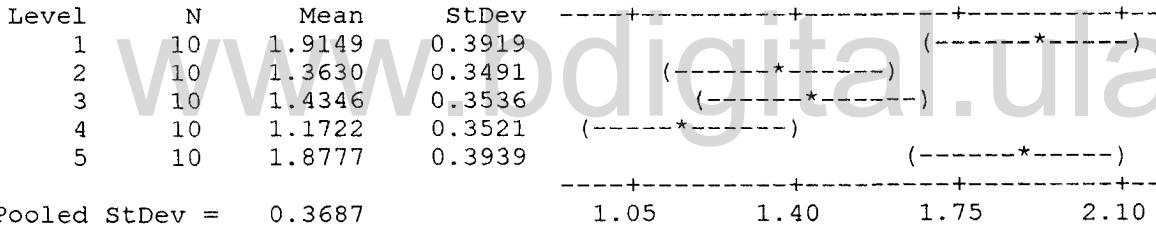
```
MTB > Oneway 'C.T. VSA' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.T. VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4.316	1.079	7.94	0.000
Error	45	6.117	0.136		
Total	49	10.432			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.3687

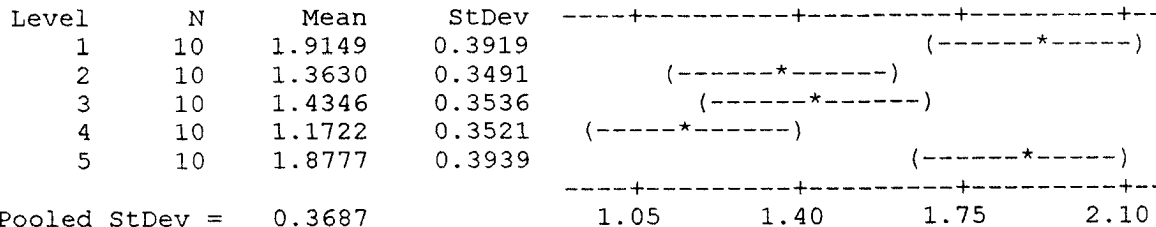
```
MTB > Oneway 'C.T. VSA' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.T. VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4.316	1.079	7.94	0.000
Error	45	6.117	0.136		
Total	49	10.432			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.3687

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00671



Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	0.0832 1.0206			
3	0.0116 0.9490	-0.5403 0.3971		
4	0.2741 1.2115	-0.2778 0.6596	-0.2062 0.7312	
5	-0.4315 0.5059	-0.9834 -0.0460	-0.9118 0.0256	-1.1742 -0.2369

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# ANEXO 5

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.L. VSA' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.L. VSA	50	0.1244	0.1101	0.1191	0.0737	0.0104
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.L. VSA	0.0200	0.3596	0.0675	0.1702
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

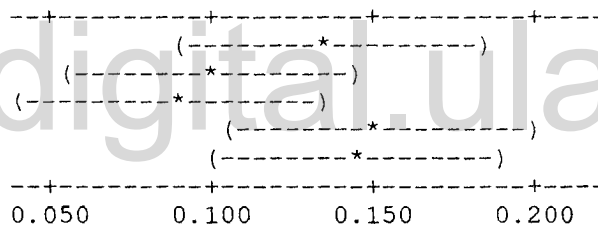
```
MTB > Oneway 'C.L. VSA' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.L. VSA					
Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.03163	0.00791	1.51	0.214
Error	45	0.23485	0.00522		
Total	49	0.26648			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.13689	0.07709
2	10	0.10114	0.06933
3	10	0.08805	0.03285
4	10	0.15197	0.09985
5	10	0.14400	0.06554



Pooled StDev = 0.07224

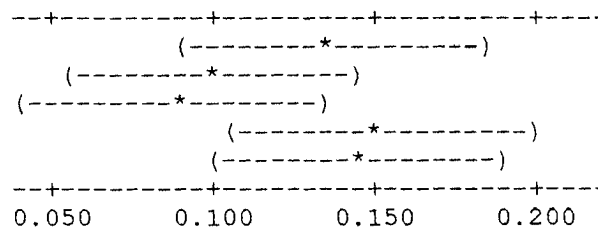
```
MTB > Oneway 'C.L. VSA' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.L. VSA					
Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.03163	0.00791	1.51	0.214
Error	45	0.23485	0.00522		
Total	49	0.26648			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.13689	0.07709
2	10	0.10114	0.06933
3	10	0.08805	0.03285
4	10	0.15197	0.09985
5	10	0.14400	0.06554



Pooled StDev = 0.07224

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.05609 0.12759			
3	-0.04300 0.14068	-0.07875 0.10493		
4	-0.10692 0.07676	-0.14267 0.04101	-0.15576 0.02792	
5	-0.09895 0.08473	-0.13470 0.04898	-0.14779 0.03589	-0.08387 0.09981

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.V. VSA' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.V. VSA	50	2.4203	2.4335	2.4135	0.4964	0.0702
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.V. VSA	1.4588	3.4630	1.9810	2.8148
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

MTB > Oneway 'C.V. VSA' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.V. VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4.784	1.196	7.38	0.000
Error	45	7.290	0.162		
Total	49	12.074			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	2.8151	0.3973
2	10	2.1087	0.3733
3	10	2.4058	0.4221
4	10	2.0522	0.3326
5	10	2.7199	0.4733

Pooled StDev = 0.4025

MTB > Oneway 'C.V. VSA' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.V. VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4.784	1.196	7.38	0.000
Error	45	7.290	0.162		
Total	49	12.074			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	2.8151	0.3973
2	10	2.1087	0.3733
3	10	2.4058	0.4221
4	10	2.0522	0.3326
5	10	2.7199	0.4733

Pooled StDev = 0.4025

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	0.1947 1.2181			
3	-0.1024 0.9209	-0.8088 0.2145		
4	0.2512 1.2745	-0.4552 0.5681	-0.1580 0.8653	
5	-0.4165 0.6069	-1.1229 -0.0995	-0.8257 0.1977	-1.1793 -0.1560

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'T/R VSA' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
T/R VSA	50	2.204	2.068	2.164	0.853	0.121
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
T/R VSA	0.532	4.264	1.595	2.658
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

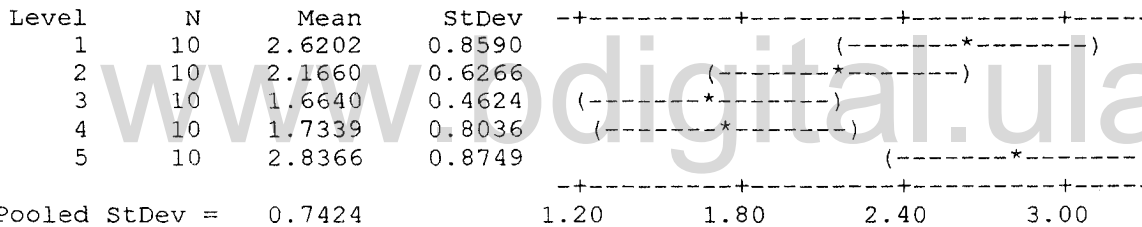
MTB > Oneway 'T/R VSA' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on T/R VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	10.873	2.718	4.93	0.002
Error	45	24.800	0.551		
Total	49	35.673			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



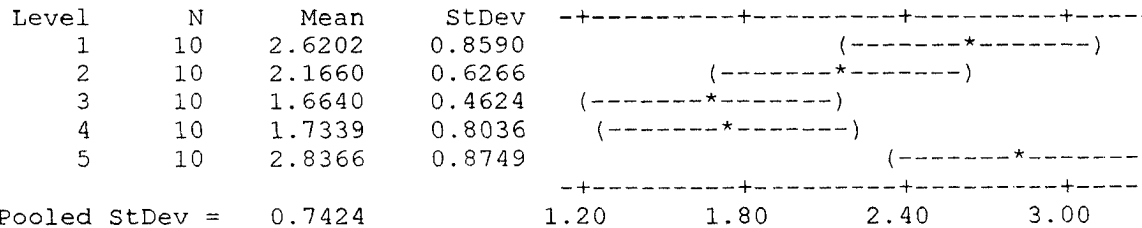
MTB > Oneway 'T/R VSA' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on T/R VSA

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	10.873	2.718	4.93	0.002
Error	45	24.800	0.551		
Total	49	35.673			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.4896 1.3979			
3	0.0124 1.8999	-0.4417 1.4457		
4	-0.0575 1.8300	-0.5117 1.3758	-1.0137 0.8738	
5	-1.1601 0.7273	-1.6143 0.2731	-2.1163 -0.2288	-2.0464 -0.1589

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.R.VSH' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.R.VSH	50	2.487	2.276	2.441	0.834	0.118
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.R.VSH	1.304	4.454	1.886	3.014
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'C.R.VSH' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.R.VSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	14.719	3.680	8.56	0.000
Error	45	19.350	0.430		
Total	49	34.069			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	3.1802	0.6421
2	10	2.1839	0.7727
3	10	2.7982	0.7264
4	10	1.6083	0.2252
5	10	2.6621	0.7499

Pooled StDev = 0.6557

```
MTB > Oneway 'C.R.VSH' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.R.VSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	14.719	3.680	8.56	0.000
Error	45	19.350	0.430		
Total	49	34.069			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	3.1802	0.6421
2	10	2.1839	0.7727
3	10	2.7982	0.7264
4	10	1.6083	0.2252
5	10	2.6621	0.7499

Pooled StDev = 0.6557

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671



Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	0.1626 1.8298			
3	-0.4516 1.2156	-1.4478 0.2194		
4	0.7383 2.4055	-0.2580 1.4093	0.3563 2.0235	
5	-0.3155 1.3517	-1.3118 0.3555	-0.6975 0.9697	-1.8874 -0.2202

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.TVSH' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.TVSH	50	3.379	3.009	3.368	0.881	0.125
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.TVSH	1.964	4.860	2.681	4.207
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

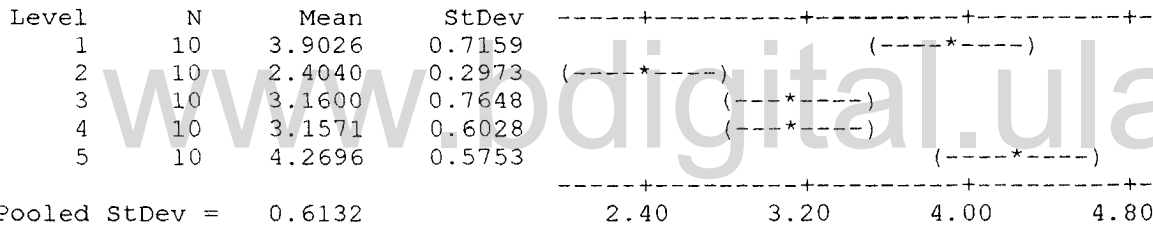
MTB > Oneway 'C.TVSH' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.TVSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	21.153	5.288	14.06	0.000
Error	45	16.921	0.376		
Total	49	38.073			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.6132

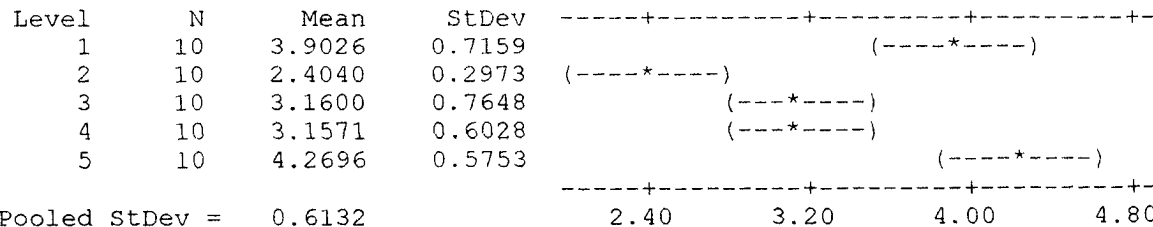
MTB > Oneway 'C.TVSH' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.TVSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	21.153	5.288	14.06	0.000
Error	45	16.921	0.376		
Total	49	38.073			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.6132

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	0.7191 2.2782			
3	-0.0369 1.5222	-1.5355 0.0236		
4	-0.0340 1.5250	-1.5326 0.0264	-0.7767 0.7824	
5	-1.1465 0.4125	-2.6452 -1.0861	-1.8892 -0.3302	-1.8921 -0.3330

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.L.VSH' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.L.VSH	50	0.3157	0.3198	0.3147	0.1099	0.0155
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.L.VSH	0.1200	0.5298	0.2367	0.3942
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'C.L.VSH' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.L.VSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.0312	0.0078	0.63	0.647
Error	45	0.5609	0.0125		
Total	49	0.5921			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.3128	0.1214
2	10	0.2764	0.1251
3	10	0.3081	0.0607
4	10	0.3521	0.1481
5	10	0.3292	0.0796

Pooled StDev = 0.1116

```
MTB > Oneway 'C.L.VSH' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.L.VSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	0.0312	0.0078	0.63	0.647
Error	45	0.5609	0.0125		
Total	49	0.5921			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	0.3128	0.1214
2	10	0.2764	0.1251
3	10	0.3081	0.0607
4	10	0.3521	0.1481
5	10	0.3292	0.0796

Pooled StDev = 0.1116

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.1055 0.1783			
3	-0.1373 0.1466	-0.1737 0.1102		
4	-0.1813 0.1026	-0.2177 0.0662	-0.1859 0.0979	
5	-0.1583 0.1255	-0.1947 0.0892	-0.1629 0.1209	-0.1189 0.1649

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'C.V.VSH' 'Arbol'.
```

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
C.V.VSH	50	6.181	6.057	6.130	1.457	0.206
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
C.V.VSH	3.928	9.352	4.788	7.388
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'C.V.VSH' 'Arbol'.
```

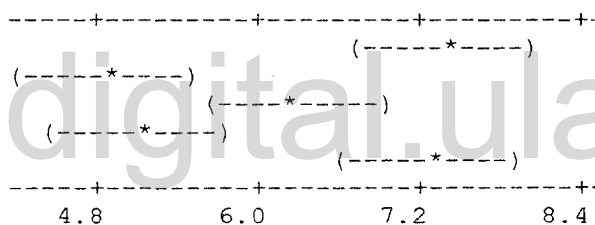
### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.V.VSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	55.13	13.78	12.68	0.000
Error	45	48.91	1.09		
Total	49	104.05			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	7.396	1.017
2	10	4.864	0.971
3	10	6.266	1.162
4	10	5.118	0.786
5	10	7.261	1.220



Pooled StDev = 1.043

```
MTB > Oneway 'C.V.VSH' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

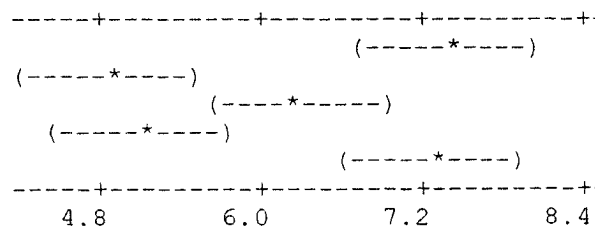
### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on C.V.VSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	55.13	13.78	12.68	0.000
Error	45	48.91	1.09		
Total	49	104.05			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	7.396	1.017
2	10	4.864	0.971
3	10	6.266	1.162
4	10	5.118	0.786
5	10	7.261	1.220



Pooled StDev = 1.043

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671

Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	1.206 3.857			
3	-0.196 2.455	-2.727 -0.077		
4	0.953 3.603	-1.579 1.072	-0.177 2.474	
5	-1.191 1.460	-3.722 -1.071	-2.320 0.331	-3.469 -0.818

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW'.
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PROF.MTW
Worksheet was saved on 1/27/2002
MTB > Describe 'T/RVSH' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
T/RVSH	50	1.4520	1.4160	1.4494	0.4323	0.0611
Arbol	50	3.000	3.000	3.000	1.429	0.202

Variable	Min	Max	Q1	Q3
T/RVSH	0.6797	2.2725	1.0864	1.7811
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'T/RVSH' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on T/RVSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4.8789	1.2197	12.82	0.000
Error	45	4.2803	0.0951		
Total	49	9.1592			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI
1	10	1.2734	0.3454	(---*---)
2	10	1.1773	0.3026	(---*---)
3	10	1.1797	0.3534	(---*---)
4	10	1.9616	0.2274	(---*---)
5	10	1.6679	0.2968	(---*---)

Pooled StDev = 0.3084

```
MTB > Oneway 'T/RVSH' 'Arbol';
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on T/RVSH

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4.8789	1.2197	12.82	0.000
Error	45	4.2803	0.0951		
Total	49	9.1592			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI
1	10	1.2734	0.3454	(---*---)
2	10	1.1773	0.3026	(---*---)
3	10	1.1797	0.3534	(---*---)
4	10	1.9616	0.2274	(---*---)
5	10	1.6679	0.2968	(---*---)

Pooled StDev = 0.3084

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00671



Critical value = 4.02

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.2960 0.4882			
3	-0.2984 0.4857	-0.3945 0.3896		
4	-1.0803 -0.2962	-1.1764 -0.3923	-1.1740 -0.3899	
5	-0.7866 -0.0025	-0.8827 -0.0986	-0.8803 -0.0962	-0.0984 0.6858

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FV.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FV.MTW  
 Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
 MTB > Describe 'ELP' 'Arbol'.

**Descriptive Statistics**

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
ELP	42	640.2	619.8	636.8	114.4	17.6
Arbol	42	2.929	3.000	2.921	1.438	0.222

Variable	Min	Max	Q1	Q3
ELP	425.4	926.1	561.4	694.1
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

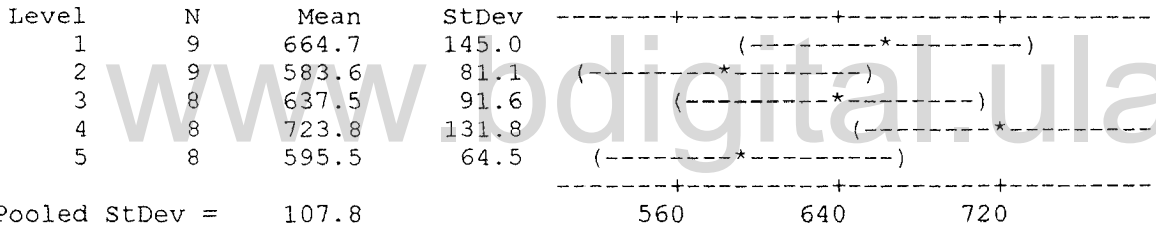
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol'.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	106146	26536	2.28	0.079
Error	37	430180	11626		
Total	41	536326			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 107.8

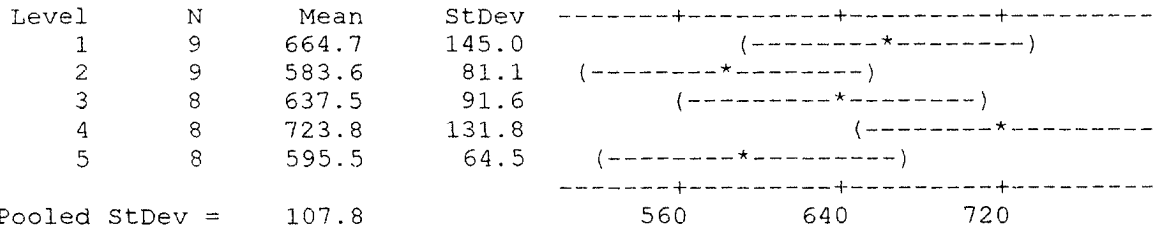
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	106146	26536	2.28	0.079
Error	37	430180	11626		
Total	41	536326			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 107.8

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.00686

Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-65 227			
3	-123 177	-204 96		
4	-209 91	-290 10	-241 68	
5	-81 219	-162 138	-112 196	-26 283

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FV.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'MOR' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOR	42	917.8	921.2	917.4	143.0	22.1
Arbol	42	2.929	3.000	2.921	1.438	0.222

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOR	639.3	1195.4	770.7	1039.0
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

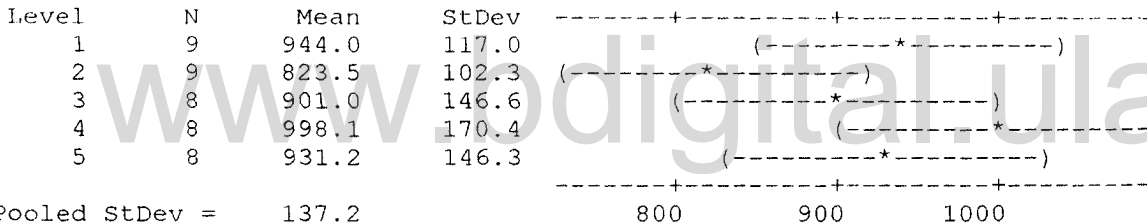
MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	141553	35388	1.88	0.135
Error	37	696801	18832		
Total	41	838354			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 137.2

MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol';

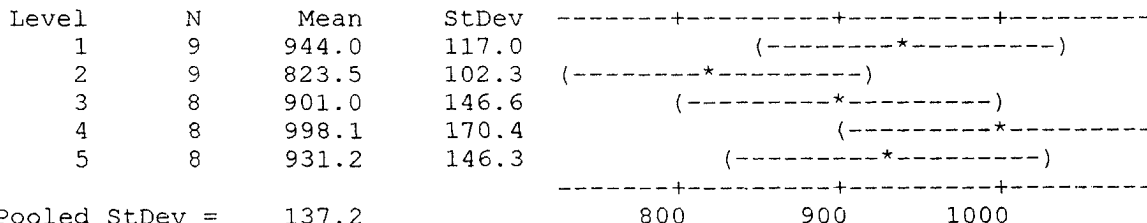
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	141553	35388	1.88	0.135
Error	37	696801	18832		
Total	41	838354			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 137.2

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00686

Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-65 306			
3	-148 234	-268 113		
4	-245 137	-366 16	-294 99	
5	-178 204	-299 83	-227 166	-130 263

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FV.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'MOE' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOE	42	582975	770324	581709	399327	61617
Arbol	42	2.929	3.000	2.921	1.438	0.222

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOE	71759	1140165	102174	896397
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	6.186E+12	1.546E+12	162.50	0.000
Error	37	3.521E+11	9.516E+09		
Total	41	6.538E+12			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	
1	9	921381	126889	(-*-)
2	9	837296	85394	(-*-)
3	8	891888	152116	(--*-)
4	8	104548	15133	(-***)
5	8	85672	14072	(-*-)

Pooled StDev = 97552

```
MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	6.186E+12	1.546E+12	162.50	0.000
Error	37	3.521E+11	9.516E+09		
Total	41	6.538E+12			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	
1	9	921381	126889	(-*-)
2	9	837296	85394	(-*-)
3	8	891888	152116	(--*-)
4	8	104548	15133	(-***)
5	8	85672	14072	(-*-)

Pooled StDev = 97552

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00686

Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-47611 215780			
3	-106256 165241	-190340 81157		
4	681085 952581	597000 868497	647656 927024	
5	699961 971457	615876 887373	666532 945900	-120808 158560

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FSA.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FSA.MTW  
 Worksheet was saved on 1/27/2002  
 MTB > Describe 'ELP' 'Arbol'.

**Descriptive Statistics**

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
ELP	44	743.8	758.1	744.7	116.3	17.5
Arbol	44	3.000	3.000	3.000	1.447	0.218

Variable	Min	Max	Q1	Q3
ELP	425.2	1019.9	670.7	804.6
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

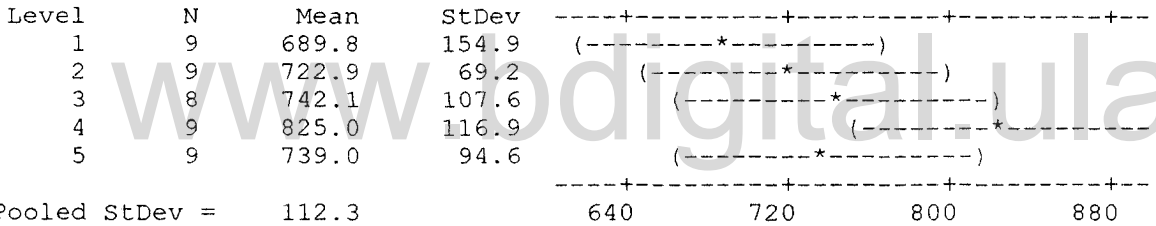
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol'.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	89675	22419	1.78	0.153
Error	39	492036	12616		
Total	43	581711			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 112.3

MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol';

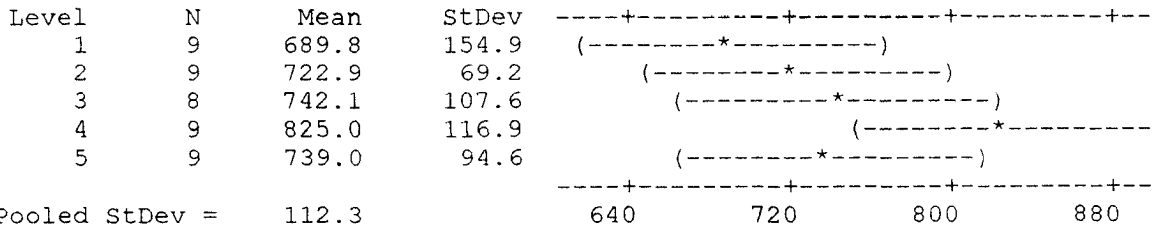
SUBC> Tukey 5.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	89675	22419	1.78	0.153
Error	39	492036	12616		
Total	43	581711			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 112.3

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00683



Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-184 118			
3	-208 104	-175 137		
4	-286 16	-253 49	-239 73	
5	-200 102	-167 135	-153 159	-65 237

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FSA.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FSA.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'MOR' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOR	44	1024.7	1067.9	1031.8	168.2	25.4
Arbol	44	3.000	3.000	3.000	1.447	0.218

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOR	533.5	1324.8	931.3	1103.4
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

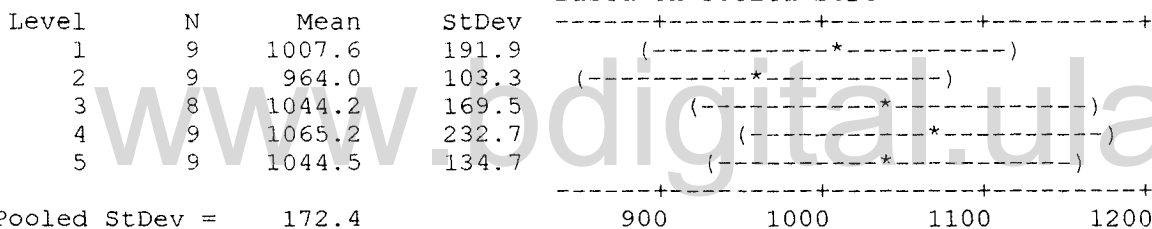
MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	57082	14271	0.48	0.750
Error	39	1159608	29734		
Total	43	1216691			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 172.4

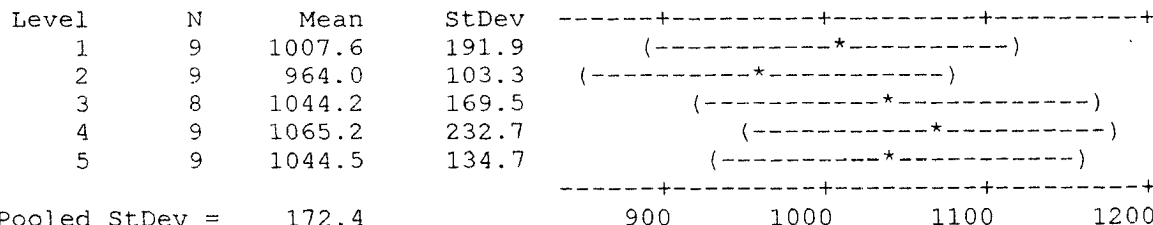
MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	57082	14271	0.48	0.750
Error	39	1159608	29734		
Total	43	1216691			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 172.4

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00683

Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-189 276			
3	-276 203	-320 159		
4	-290 175	-333 131	-260 218	
5	-269 195	-313 152	-240 239	-212 253

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FSA.MTW'.
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\FSA.MTW
Worksheet was saved on 1/27/2002
MTB > Describe 'MOE' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOE	44	981309	987322	977937	133514	20128
Arbol	44	3.000	3.000	3.000	1.447	0.218

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOE	680031	1367128	890205	1045695
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	1.557E+11	3.892E+10	2.48	0.059
Error	39	6.109E+11	1.566E+10		
Total	43	7.665E+11			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	9	1022941	87301
2	9	952429	139862
3	8	995028	126988
4	9	1053246	172251
5	9	884427	73443

900000 1000000 1100000

Pooled StDev = 125152

```
MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol';
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	1.557E+11	3.892E+10	2.48	0.059
Error	39	6.109E+11	1.566E+10		
Total	43	7.665E+11			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	9	1022941	87301
2	9	952429	139862
3	8	995028	126988
4	9	1053246	172251
5	9	884427	73443

900000 1000000 1100000

Pooled StDev = 125152

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00683

Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-98027 239050			
3	-145813 201638	-216324 131127		
4	-198844 138233	-269356 67721	-231944 115507	
5	-30025 307052	-100536 236541	-63125 284326	281 337358

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# ANEXO 15

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPAV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPAV.MTW  
Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
MTB > Describe 'ELP' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
ELP	46	273.90	269.39	272.45	60.05	8.85
Arbol	46	3.000	3.000	3.000	1.445	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
ELP	149.54	432.30	226.85	310.31
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

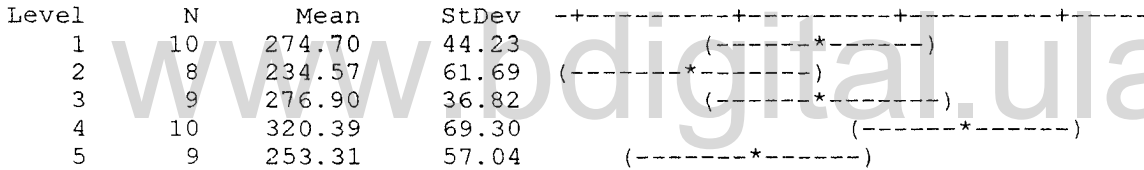
```
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	37892	9473	3.12	0.025
Error	41	124358	3033		
Total	45	162250			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 55.07

```
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol';
```

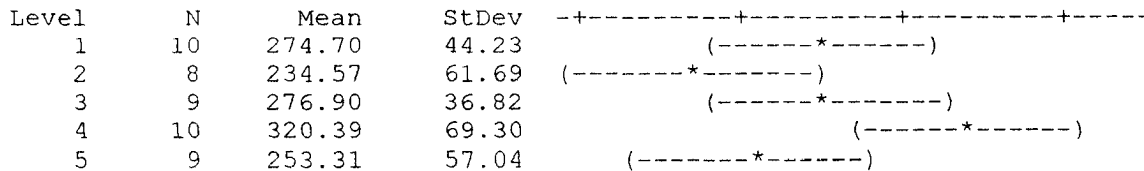
```
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	37892	9473	3.12	0.025
Error	41	124358	3033		
Total	45	162250			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 55.07

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00682

Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-34.3 114.6			
3	-74.3 69.9	-118.6 33.9		
4	-115.9 24.5	-160.3 -11.4	-115.6 28.6	
5	-50.7 93.5	-95.0 57.5	-50.4 97.6	-5.0 139.2

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPAV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPAV.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'MOR' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOR	46	359.38	356.32	357.36	61.33	9.04
Arbol	46	3.000	3.000	3.000	1.445	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOR	223.12	524.94	327.07	391.99
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	51035	12759	4.42	0.005
Error	41	118232	2884		
Total	45	169266			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	346.80	39.12
2	8	351.68	37.58
3	9	344.17	29.17
4	10	420.71	72.15
5	9	327.27	71.51

Pooled StDev = 53.70

```
MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	51035	12759	4.42	0.005
Error	41	118232	2884		
Total	45	169266			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	346.80	39.12
2	8	351.68	37.58
3	9	344.17	29.17
4	10	420.71	72.15
5	9	327.27	71.51

Pooled StDev = 53.70

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00682



Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-77.5 67.7			
3	-67.7 72.9	-66.9 81.9		
4	-142.3 -5.5	-141.6 3.6	-146.8 -6.2	
5	-50.8 89.8	-49.9 98.8	-55.2 89.0	23.1 163.8

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPAV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPAV.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'MOE' 'Arbol'.

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOE	46	329841	343833	329668	84884	12515
Arbol	46	3.000	3.000	3.000	1.445	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOE	141820	502800	270327	375918
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol'.

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	5.837E+10	1.459E+10	2.25	0.080
Error	41	2.659E+11	6.485E+09		
Total	45	3.242E+11			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	330954	62414
2	8	268154	84443
3	9	330935	55230
4	10	382368	93542
5	9	323981	98581

Pooled StDev = 80528

MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	5.837E+10	1.459E+10	2.25	0.080
Error	41	2.659E+11	6.485E+09		
Total	45	3.242E+11			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	330954	62414
2	8	268154	84443
3	9	330935	55230
4	10	382368	93542
5	9	323981	98581

Pooled StDev = 80528

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00682

Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-46049 171651			
3	-105417 105456	-174286 48724		
4	-154038 51211	-223064 -5364	-156870 54004	
5	-98463 112410	-167333 55678	-101222 115130	-47050 163823

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPASA.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPASA.MTW  
 Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
 MTB > Describe 'ELP' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
ELP	47	439.2	432.6	436.3	83.9	12.2
Arbol	47	2.957	3.000	2.953	1.459	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
ELP	294.7	642.4	378.1	508.7
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

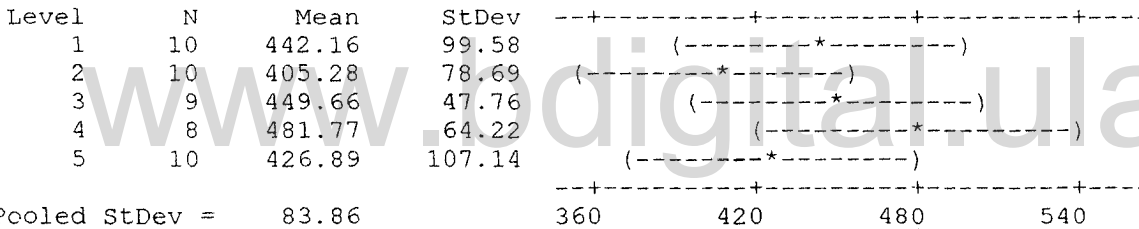
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	28586	7146	1.02	0.410
Error	42	295393	7033		
Total	46	323979			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 83.86

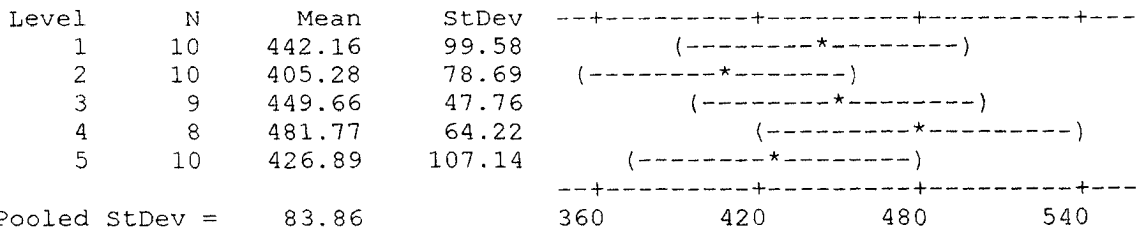
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	28586	7146	1.02	0.410
Error	42	295393	7033		
Total	46	323979			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 83.86

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.00675

Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-70.0 143.7			
3	-117.3 102.3	-154.2 65.4		
4	-153.0 73.7	-189.8 36.9	-148.2 84.0	
5	-91.6 122.1	-128.5 85.3	-87.0 132.6	-58.5 168.2

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBW\DATA\CPASA.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBW\DATA\CPASA.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'MOR' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOR	47	530.2	537.2	526.6	94.8	13.8
Arbol	47	2.957	3.000	2.953	1.459	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOR	365.5	783.1	471.7	575.6
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	64902	16226	1.96	0.119
Error	42	348281	8292		
Total	46	413183			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	549.30	85.49
2	10	481.37	104.15
3	9	542.10	60.12
4	8	589.46	61.00
5	10	501.84	120.15

-----+-----+-----+-----  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
-----+-----+-----+-----  
490 560 630

Pooled StDev = 91.06

```
MTB > Oneway 'MOR' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	64902	16226	1.96	0.119
Error	42	348281	8292		
Total	46	413183			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	549.30	85.49
2	10	481.37	104.15
3	9	542.10	60.12
4	8	589.46	61.00
5	10	501.84	120.15

-----+-----+-----+-----  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
(-----\*-----)  
-----+-----+-----+-----  
490 560 630

Pooled StDev = 91.06

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00675

Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-48.1 184.0			
3	-112.0 126.4	-180.0 58.5		
4	-163.3 82.9	-231.2 15.0	-173.5 78.7	
5	-68.6 163.5	-136.5 95.6	-79.0 159.5	-35.5 210.7

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPASA.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPASA.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'MOE' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
MOE	47	449722	442093	446118	92487	13491
Arbol	47	2.957	3.000	2.953	1.459	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
MOE	280936	761349	387550	495964
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	3.237E+10	8.094E+09	0.94	0.450
Error	42	3.611E+11	8.598E+09		
Total	46	3.935E+11			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper
1	10	476798	128455	220888	732708
2	10	414212	86046	342120	486304
3	9	482815	52039	472472	493158
4	8	439656	95174	344482	534830
5	10	436427	82251	354176	518678

Pooled StDev = 92723 360000 420000 480000 540000

MTB > Oneway 'MOE' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on MOE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	3.237E+10	8.094E+09	0.94	0.450
Error	42	3.611E+11	8.598E+09		
Total	46	3.935E+11			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper
1	10	476798	128455	220888	732708
2	10	414212	86046	342120	486304
3	9	482815	52039	472472	493158
4	8	439656	95174	344482	534830
5	10	436427	82251	354176	518678

Pooled StDev = 92723 360000 420000 480000 540000

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00675



Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-55580 180752			
3	-127421 115388	-190007 52802		
4	-88192 162477	-150778 99890	-85233 171550	
5	-77795 158537	-140381 95951	-75017 167792	-122106 128563

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBW\DATA\CPEV.MTW'.
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBW\DATA\CPEV.MTW
Worksheet was saved on 10/ 7/2001
MTB > Describe 'ELP'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
ELP	42	91.70	93.76	90.85	29.76	4.59

Variable	Min	Max	Q1	Q3
ELP	35.30	171.28	78.41	105.22

```
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	19221	4805	10.41	0.000
Error	37	17087	462		
Total	41	36307			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----	
1	9	91.13	10.98		(---*---)
2	8	53.07	20.45	(---*---)	
3	10	91.45	14.65		(---*---)
4	6	120.49	35.10		(---*---)
5	9	107.71	25.26		(---*---)

Pooled StDev = 21.49

60 90 120

```
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol';
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	19221	4805	10.41	0.000
Error	37	17087	462		
Total	41	36307			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----	
1	9	91.13	10.98		(---*---)
2	8	53.07	20.45	(---*---)	
3	10	91.45	14.65		(---*---)
4	6	120.49	35.10		(---*---)
5	9	107.71	25.26		(---*---)

Pooled StDev = 21.49

60 90 120

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00686

Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	8.15 67.96			
3	-28.60 27.96	-67.57 -9.19		
4	-61.79 3.08	-100.65 -34.18	-60.82 2.74	
5	-45.59 12.43	-84.54 -24.73	-44.54 12.02	-19.66 45.21

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPESA.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CPESA.MTW  
 Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
 MTB > Describe 'ELP' 'Arbol'.

**Descriptive Statistics**

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
ELP	41	111.18	105.08	109.89	24.66	3.85
Arbol	41	2.951	3.000	2.946	1.465	0.229

Variable	Min	Max	Q1	Q3
ELP	75.74	176.11	95.40	125.66
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

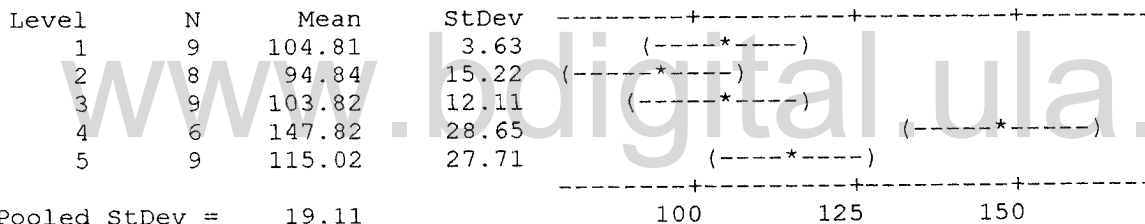
MTB > .Oneway 'ELP' 'Arbol'.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	11178	2795	7.65	0.000
Error	36	13148	365		
Total	40	24326			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 19.11

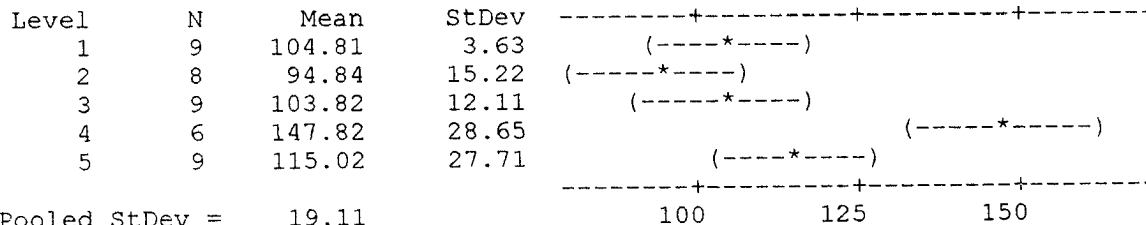
MTB > Oneway 'ELP' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on ELP

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	11178	2795	7.65	0.000
Error	36	13148	365		
Total	40	24326			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 19.11

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.00682

Critical value = 4.06

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-16.68 36.63			
3	-24.88 26.85	-35.65 17.67		
4	-71.93 -14.10	-82.62 -23.36	-72.91 -15.08	
5	-36.07 15.65	-46.84 6.47	-37.06 14.67	3.89 61.72

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\DV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\DV.MTW  
Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
MTB > Describe 'DE' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
DE	42	587.1	572.5	587.9	91.5	14.1
Arbol	42	3.024	3.000	3.026	1.423	0.220

Variable	Min	Max	Q1	Q3
DE	375.0	750.0	525.0	661.2
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

MTB > Oneway 'DE' 'Arbol'.

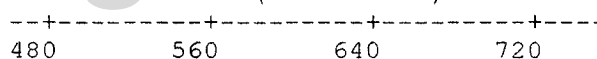
### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on DE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	195361	48840	12.20	0.000
Error	37	148096	4003		
Total	41	343457			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI
1	8	600.62	44.03	(-----*-----)
2	8	514.37	40.83	(-----*-----)
3	10	518.50	32.24	(-----*-----)
4	7	700.00	53.77	(-----*-----)
5	9	628.33	109.63	(-----*-----)



Pooled StDev = 63.27

MTB > Oneway 'DE' 'Arbol';

SUBC> Tukey 5.

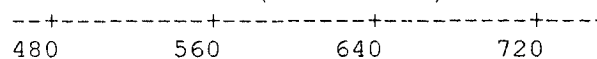
### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on DE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	195361	48840	12.20	0.000
Error	37	148096	4003		
Total	41	343457			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI
1	8	600.62	44.03	(-----*-----)
2	8	514.37	40.83	(-----*-----)
3	10	518.50	32.24	(-----*-----)
4	7	700.00	53.77	(-----*-----)
5	9	628.33	109.63	(-----*-----)



Pooled StDev = 63.27

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00686

Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-4.3 176.8			
3	-3.8 168.1	-90.1 81.8		
4	-193.1 -5.6	-279.4 -91.9	-270.8 -92.2	
5	-115.7 60.3	-202.0 -25.9	-193.1 -26.6	-19.6 163.0

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\DSA.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\DSA.MTW  
 Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
 MTB > Describe 'DE' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
DE	42	615.1	572.5	610.6	111.3	17.2
Arbol	42	3.024	3.000	3.026	1.423	0.220

Variable	Min	Max	Q1	Q3
DE	465.7	887.4	531.2	710.5
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

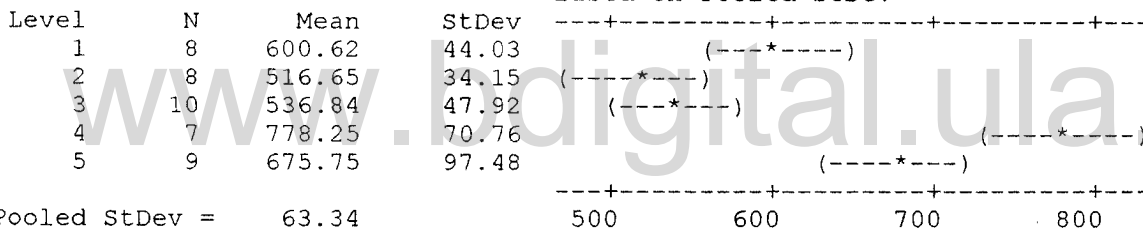
MTB > Oneway 'DE' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on DE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	359893	89973	22.42	0.000
Error	37	148458	4012		
Total	41	508351			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 63.34

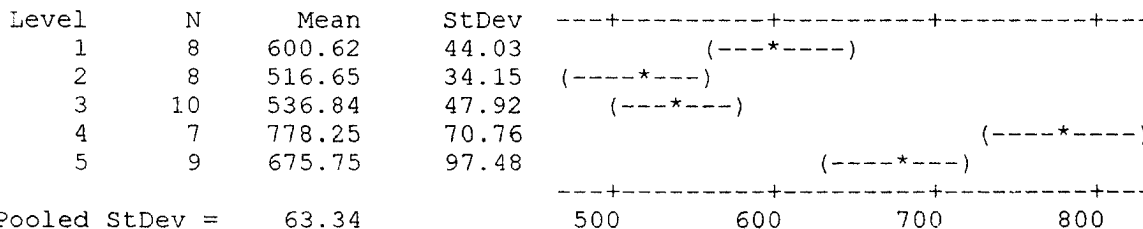
MTB > Oneway 'DE' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on DE

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	359893	89973	22.42	0.000
Error	37	148458	4012		
Total	41	508351			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 63.34

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.00686



Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-6.7 174.7			
3	-22.3 149.8	-106.2 65.9		
4	-271.5 -83.7	-355.5 -167.7	-330.8 -152.0	
5	-163.3 13.0	-247.2 -70.9	-222.3 -55.6	11.1 193.9

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\DV.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\DV.MTW  
 Worksheet was saved on 1/27/2002  
 MTB > Describe 'DL' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
DL	42	570.9	558.7	570.0	107.1	16.5
Arbol	42	3.024	3.000	3.026	1.423	0.220

Variable	Min	Max	Q1	Q3
DL	330.0	797.5	493.1	635.6
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

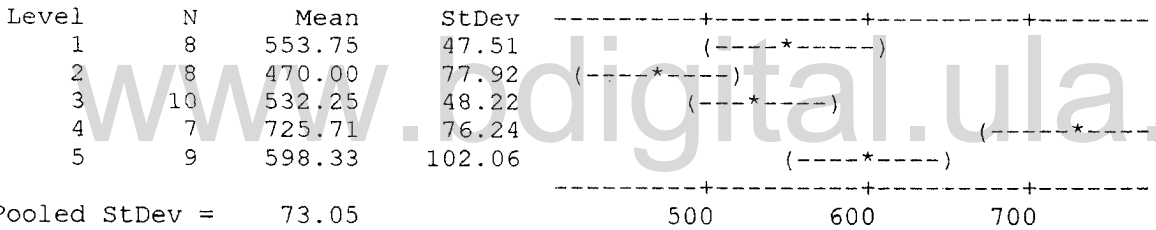
MTB > Oneway 'DL' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on DL

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	273283	68321	12.80	0.000
Error	37	197427	5336		
Total	41	470710			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 73.05

MTB > Oneway 'DL' 'Arbol';

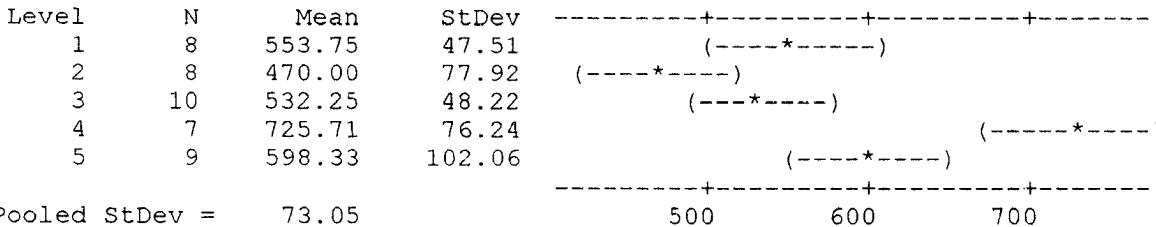
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on DL

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	273283	68321	12.80	0.000
Error	37	197427	5336		
Total	41	470710			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 73.05

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00686

Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-20.8 188.3			
3	-77.7 120.7	-161.5 37.0		
4	-280.2 -63.7	-364.0 -147.4	-296.6 -90.4	
5	-146.2 57.1	-230.0 -26.7	-162.2 30.0	22.0 232.8

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBW\DATA\DSA.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBW\DATA\DSA.MTW  
 Worksheet was saved on 1/27/2002  
 MTB > Describe 'DL' 'Arbol'.

**Descriptive Statistics**

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
DL	42	597.1	574.6	593.2	80.1	12.4
Arbol	42	3.024	3.000	3.026	1.423	0.220

Variable	Min	Max	Q1	Q3
DL	485.0	779.2	531.4	637.3
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

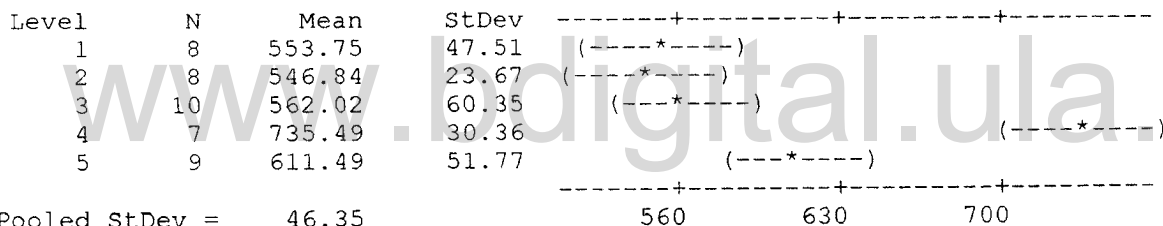
MTB > Oneway 'DL' 'Arbol'.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on DL

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	183470	45868	21.35	0.000
Error	37	79478	2148		
Total	41	262949			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 46.35

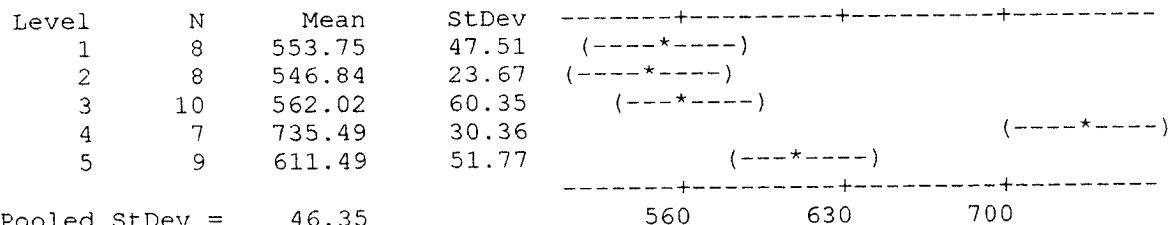
MTB > Oneway 'DL' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on DL

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	183470	45868	21.35	0.000
Error	37	79478	2148		
Total	41	262949			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 46.35

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.00686

Critical value = 4.05

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-59.5 73.3			
3	-71.2 54.7	-78.1 47.8		
4	-250.4 -113.0	-257.3 -120.0	-238.9 -108.1	
5	-122.2 6.8	-129.1 -0.1	-110.5 11.5	57.1 190.9

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CZV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CZV.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'CZ' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
CZ	48	92.82	93.04	92.36	17.81	2.57
Arbol	48	2.958	3.000	2.955	1.443	0.208

Variable	Min	Max	Q1	Q3
CZ	62.33	135.36	81.16	100.90
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'CZ' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CZ

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	3510	878	3.31	0.019
Error	43	11406	265		
Total	47	14916			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	82.30	13.17
2	10	85.98	13.56
3	10	91.65	6.48
4	8	104.13	19.65
5	10	102.30	23.83

Pooled StDev = 16.29

```
MTB > Oneway 'CZ' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CZ

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	3510	878	3.31	0.019
Error	43	11406	265		
Total	47	14916			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	10	82.30	13.17
2	10	85.98	13.56
3	10	91.65	6.48
4	8	104.13	19.65
5	10	102.30	23.83

Pooled StDev = 16.29

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00669

Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-24.44 17.08			
3	-30.11 11.40	-26.43 15.08		
4	-43.84 0.18	-40.16 3.87	-34.49 9.54	
5	-40.76 0.76	-37.07 4.44	-31.40 10.11	-20.18 23.84

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CZSA.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CZSA.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'CZ' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
CZ	48	106.45	107.39	106.40	20.06	2.89
Arbol	48	2.958	3.000	2.955	1.443	0.208

Variable	Min	Max	Q1	Q3
CZ	64.71	148.94	90.37	119.74
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

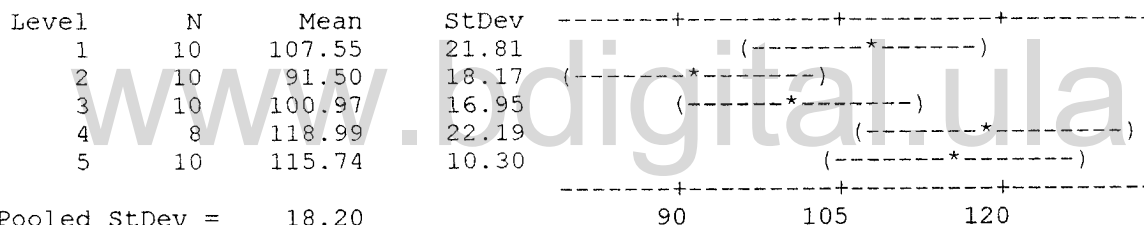
MTB > Oneway 'CZ' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CZ

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4667	1167	3.52	0.014
Error	43	14239	331		
Total	47	18906			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 18.20

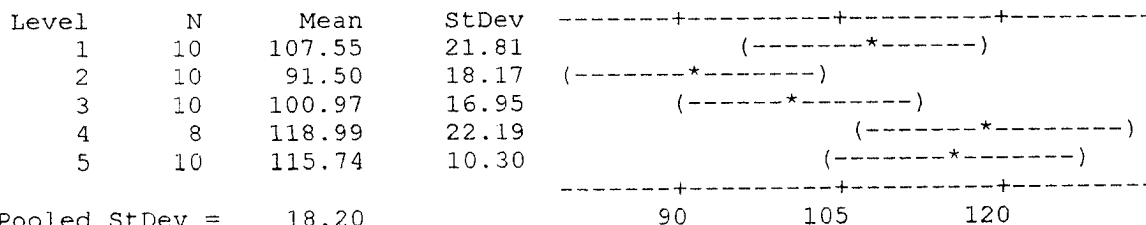
MTB > Oneway 'CZ' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CZ

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	4667	1167	3.52	0.014
Error	43	14239	331		
Total	47	18906			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 18.20

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00669



Critical value = 4.03

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-7.14 39.24			
3	-16.62 29.77	-32.66 13.72		
4	-36.04 13.16	-52.08 -2.89	-42.61 6.58	
5	-31.38 15.00	-47.43 -1.05	-37.95 8.43	-21.35 27.85

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TRV.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TRV.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'TR' 'Arbol'.

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
TR	44	2.412	2.385	2.410	0.781	0.118
Arbol	44	2.909	3.000	2.900	1.428	0.215

Variable	Min	Max	Q1	Q3
TR	0.880	4.080	1.820	3.095
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

MTB > Oneway 'TR' 'Arbol'.

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on TR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	3.071	0.768	1.29	0.289
Error	39	23.130	0.593		
Total	43	26.202			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI
1	10	2.5460	0.6451	(1.80, 3.30)
2	8	1.9825	0.4617	(1.40, 2.50)
3	10	2.4430	0.8990	(1.50, 3.40)
4	8	2.2500	0.8101	(1.40, 3.10)
5	8	2.7987	0.9278	(1.80, 3.80)

Pooled StDev = 0.7701

MTB > Oneway 'TR' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on TR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	3.071	0.768	1.29	0.289
Error	39	23.130	0.593		
Total	43	26.202			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI
1	10	2.5460	0.6451	(1.80, 3.30)
2	8	1.9825	0.4617	(1.40, 2.50)
3	10	2.4430	0.8990	(1.50, 3.40)
4	8	2.2500	0.8101	(1.40, 3.10)
5	8	2.7987	0.9278	(1.80, 3.80)

Pooled StDev = 0.7701

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00683

Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.4801 1.6071			
3	-0.8809 1.0869	-1.5041 0.5831		
4	-0.7476 1.3396	-1.3675 0.8325	-0.8506 1.2366	
5	-1.2963 0.7908	-1.9162 0.2838	-1.3993 0.6878	-1.6488 0.5513

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TRSA.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TRSA.MTW  
Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
MTB > Describe 'TR' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
TR	40	0.9545	0.8397	0.8992	0.4429	0.0700
Arbol	40	2.850	2.500	2.833	1.511	0.239

Variable	Min	Max	Q1	Q3
TR	0.4996	2.3977	0.6434	0.9911
Arbol	1.000	5.000	1.250	4.000

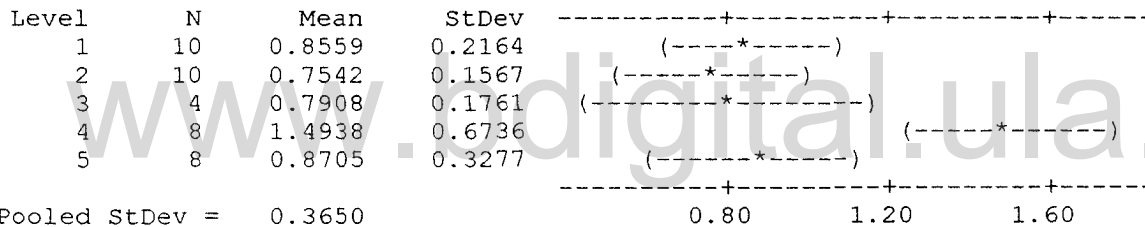
MTB > Oneway 'TR' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on TR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	2.989	0.747	5.61	0.001
Error	35	4.663	0.133		
Total	39	7.652			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.3650

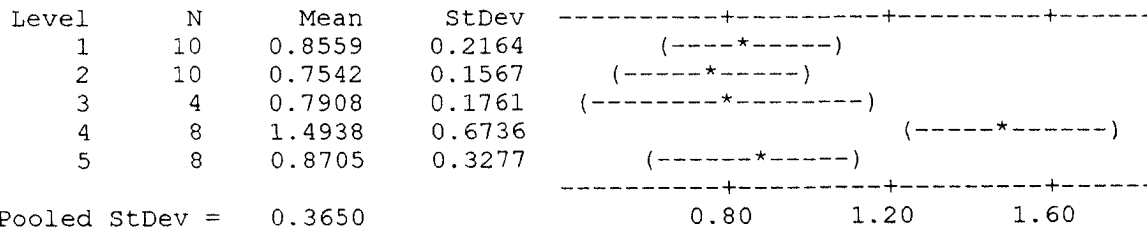
MTB > Oneway 'TR' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on TR

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	2.989	0.747	5.61	0.001
Error	35	4.663	0.133		
Total	39	7.652			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.3650

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00678

Critical value = 4.07

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.3681 0.5715			
3	-0.5563 0.6865	-0.6581 0.5848		
4	-1.1362 -0.1396	-1.2379 -0.2413	-1.3462 -0.0597	
5	-0.5129 0.4837	-0.6146 0.3820	-0.7229 0.5636	0.0981 1.1485

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TTV.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TTV.MTW  
 Worksheet was saved on 10/ 8/2001  
 MTB > Describe 'TT' 'Arbol'.

**Descriptive Statistics**

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
TT	36	2.501	2.310	2.468	0.949	0.158
Arbol	36	2.833	2.000	2.812	1.595	0.266

Variable	Min	Max	Q1	Q3
TT	0.900	5.090	1.837	3.265
Arbol	1.000	5.000	1.000	4.000

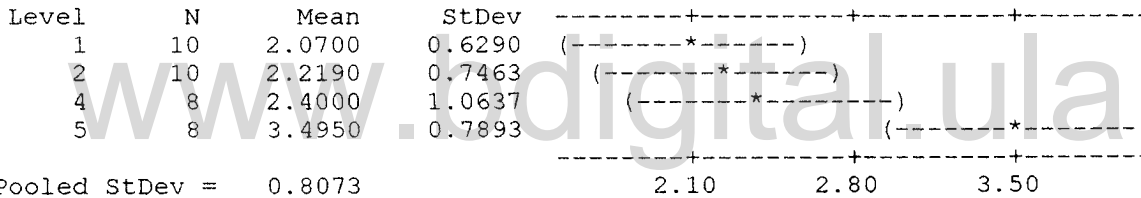
MTB > Oneway 'TT' 'Arbol'.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on TT

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	3	10.639	3.546	5.44	0.004
Error	32	20.854	0.652		
Total	35	31.493			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



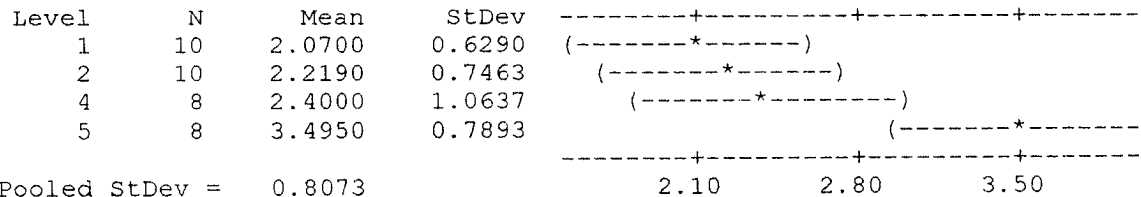
Pooled StDev = 0.8073  
 MTB > Oneway 'TT' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on TT

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	3	10.639	3.546	5.44	0.004
Error	32	20.854	0.652		
Total	35	31.493			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.8073  
 Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.0108

Critical value = 3.83

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	4
2	-1.1267 0.8287		
4	-1.3671 0.7071	-1.2181 0.8561	
5	-2.4621 -0.3879	-2.3131 -0.2389	-2.1881 -0.0019

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TTSA.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\TTSA.MTW  
Worksheet was saved on 1/27/2002  
MTB > Describe 'TT' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
TT	40	0.9799	0.8516	0.9557	0.3807	0.0602
Arbol	40	3.000	3.000	3.000	1.468	0.232

Variable	Min	Max	Q1	Q3
TT	0.4176	1.9726	0.7076	1.2161
Arbol	1.000	5.000	1.250	4.000

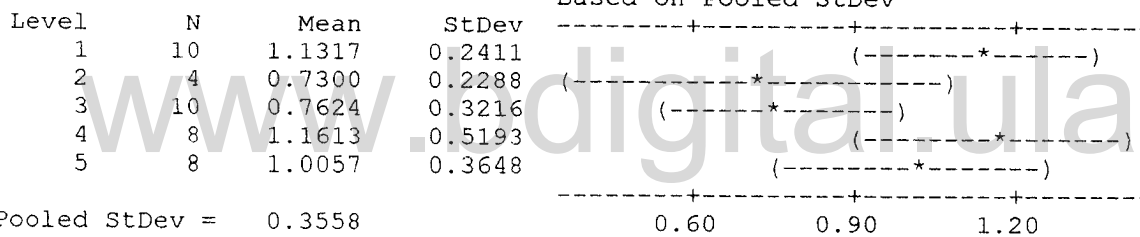
MTB > Oneway 'TT' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on TT

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	1.222	0.305	2.41	0.067
Error	35	4.430	0.127		
Total	39	5.652			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.3558

MTB > Oneway 'TT' 'Arbol';

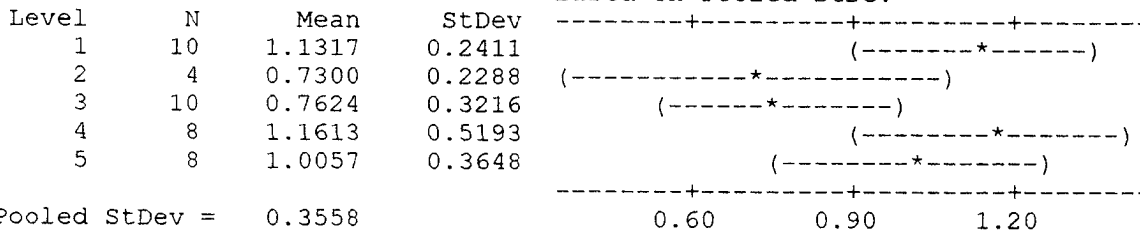
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on TT

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	1.222	0.305	2.41	0.067
Error	35	4.430	0.127		
Total	39	5.652			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0.3558

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00678



Critical value = 4.07

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.2041 1.0074			
3	-0.0887 0.8271	-0.6381 0.5734		
4	-0.5153 0.4560	-1.0582 0.1958	-0.8845 0.0868	
5	-0.3597 0.6116	-0.9027 0.3514	-0.7290 0.2424	-0.3564 0.6675

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CA.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\CA.MTW  
 Worksheet was saved on 10/26/2001  
 MTB > Describe 'EFmm' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
EFmm	1350	3.4738	3.4100	3.3617	1.3231	0.0360
Arbol	1350	22.999	23.000	22.999	12.992	0.354

Variable	Min	Max	Q1	Q3
EFmm	1.1400	9.0800	2.2700	4.5400
Arbol	1.000	45.000	12.000	34.000

MTB > Oneway 'EFmm' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

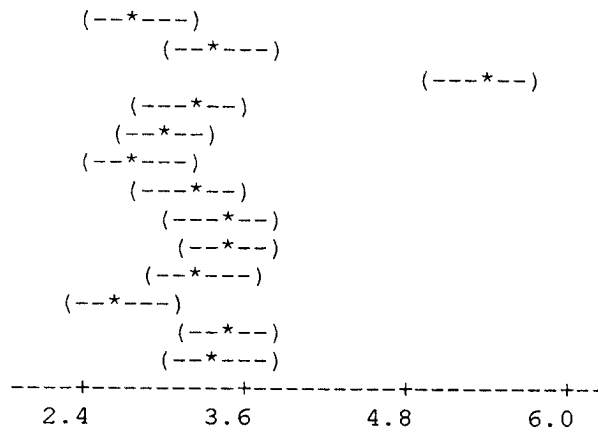
Analysis of Variance on EFmm

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	44	667.37	15.17	11.68	0.000
Error	1305	1694.15	1.30		
Total	1349	2361.52			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper
1	30	2.990	0.869	1.121	4.859
2	30	3.937	1.627	0.210	7.664
3	30	3.293	1.278	1.815	4.771
4	30	2.649	0.751	1.798	3.500
5	30	3.444	1.801	0.543	6.345
6	30	3.444	1.476	1.768	5.120
7	30	2.612	0.609	1.903	3.321
8	30	2.384	0.348	1.936	2.832
9	30	3.672	1.597	1.775	5.569
10	30	2.876	0.881	1.795	3.957
11	30	2.801	1.022	1.579	4.023
12	30	2.611	0.797	1.714	3.508
13	30	2.801	0.931	1.783	3.819
14	30	3.142	1.020	1.823	4.461
15	30	3.180	1.093	1.886	4.474
16	30	3.179	1.208	1.771	4.587
17	30	2.611	0.740	1.774	3.448
18	30	2.725	0.924	1.701	3.749
19	30	3.483	1.073	2.110	4.856
20	30	4.163	0.749	3.314	4.952
21	30	3.633	1.131	2.202	5.064
22	31	3.187	0.946	2.091	4.283
23	29	4.346	0.681	3.765	4.927
24	30	4.352	0.847	3.505	5.199
25	30	4.504	1.534	2.770	6.238
26	30	4.466	1.884	2.282	6.650
27	30	4.088	1.479	2.509	5.667
28	30	4.391	0.828	3.563	5.219
29	30	4.468	1.189	3.279	5.657
30	30	4.883	1.464	3.419	6.347
31	30	3.710	0.784	2.926	4.494
32	30	4.731	1.336	3.395	6.067

33	30	2.801	0.830
34	30	3.407	1.193
35	30	5.375	1.458
36	30	3.217	1.037
37	30	2.990	1.095
38	30	2.801	0.775
39	30	3.217	1.120
40	30	3.445	1.135
41	30	3.484	1.031
42	30	3.294	1.207
43	30	2.687	0.869
44	30	3.482	1.263
45	30	3.407	1.266



Pooled StDev = 1.139  
 MTB > Oneway 'EFmm' 'Arbol';  
 SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on EFmm

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	44	667.37	15.17	11.68	0.000
Error	1305	1694.15	1.30		
Total	1349	2361.52			

Individual 95% CIs For Mean  
 Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	30	2.990	0.869
2	30	3.937	1.627
3	30	3.293	1.278
4	30	2.649	0.751
5	30	3.444	1.801
6	30	3.444	1.476
7	30	2.612	0.609
8	30	2.384	0.348
9	30	3.672	1.597
10	30	2.876	0.881
11	30	2.801	1.022
12	30	2.611	0.797
13	30	2.801	0.931
14	30	3.142	1.020
15	30	3.180	1.093
16	30	3.179	1.208
17	30	2.611	0.740
18	30	2.725	0.924
19	30	3.483	1.073
20	30	4.163	0.749
21	30	3.633	1.131
22	31	3.187	0.946
23	29	4.346	0.681
24	30	4.352	0.847
25	30	4.504	1.534
26	30	4.466	1.884
27	30	4.088	1.479
28	30	4.391	0.828
29	30	4.468	1.189
30	30	4.883	1.464
31	30	3.710	0.784
32	30	4.731	1.336
33	30	2.801	0.830
34	30	3.407	1.193
35	30	5.375	1.458
36	30	3.217	1.037

37	30	2.990	1.095	(--*--)
38	30	2.801	0.775	(--*---)
39	30	3.217	1.120	(---*--)
40	30	3.445	1.135	(---*---)
41	30	3.484	1.031	(--*--)
42	30	3.294	1.207	(--*---)
43	30	2.687	0.869	(--*---)
44	30	3.482	1.263	(--*---)
45	30	3.407	1.266	(--*---)

Pooled StDev = 1.139

2.4                      3.6                      4.8                      6.0

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
 Individual error rate = 0.0000844

Critical value = 5.58

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4	5	6	7
2	-2.107 0.214						
3	-1.463 0.858	-0.517 1.804					
4	-0.819 1.502	0.127 2.448	-0.517 1.805				
5	-1.614 0.707	-0.668 1.654	-1.311 1.010	-1.955 0.366			
6	-1.615 0.707	-0.668 1.653	-1.312 1.009	-1.956 0.365	-1.161 1.160		
7	-0.782 1.539	0.164 2.486	-0.479 1.842	-1.123 1.198	-0.329 1.993	-0.328 1.993	
8	-0.554 1.767	0.392 2.713	-0.252 2.070	-0.896 1.426	-0.101 2.220	-0.100 2.221	-0.933 1.388
9	-1.843 0.479	-0.896 1.425	-1.540 0.781	-2.184 0.137	-1.389 0.932	-1.389 0.933	-2.221 0.100
10	-1.047 1.275	-0.100 2.221	-0.744 1.577	-1.388 0.933	-0.593 1.728	-0.593 1.729	-1.425 0.896
11	-0.971 1.350	-0.025 2.297	-0.668 1.653	-1.312 1.009	-0.518 1.804	-0.517 1.804	-1.350 0.972
12	-0.781 1.540	0.165 2.487	-0.478 1.843	-1.122 1.199	-0.328 1.994	-0.327 1.994	-1.160 1.162
13	-0.971 1.350	-0.025 2.297	-0.668 1.653	-1.312 1.009	-0.518 1.804	-0.517 1.804	-1.350 0.972
14	-1.312 1.009	-0.366 1.956	-1.009 1.312	-1.653 0.668	-0.859 1.463	-0.858 1.463	-1.691 0.631
15	-1.351 0.971	-0.404 1.917	-1.048 1.273	-1.692 0.629	-0.897 1.424	-0.897 1.425	-1.729 0.592

16	-1.350 0.972	-0.403 1.918	-1.047 1.274	-1.691 0.630	-0.896 1.425	-0.896 1.426	-1.728 0.593
17	-0.781 1.540	0.165 2.486	-0.479 1.843	-1.123 1.199	-0.328 1.993	-0.327 1.994	-1.160 1.161
18	-0.895 1.426	0.051 2.373	-0.592 1.729	-1.236 1.085	-0.442 1.880	-0.441 1.880	-1.274 1.048
19	-1.653 0.668	-0.707 1.615	-1.350 0.971	-1.994 0.327	-1.200 1.122	-1.199 1.122	-2.032 0.290
20	-2.333 -0.012	-1.387 0.934	-2.031 0.291	-2.675 -0.353	-1.880 0.441	-1.879 0.442	-2.712 -0.391
21	-1.803 0.518	-0.857 1.465	-1.500 0.821	-2.144 0.177	-1.350 0.972	-1.349 0.972	-2.182 0.140
22	-1.348 0.955	-0.401 1.901	-1.045 1.258	-1.689 0.614	-0.894 1.408	-0.894 1.409	-1.726 0.576
23	-2.526 -0.184	-1.580 0.762	-2.223 0.118	-2.867 -0.526	-2.073 0.269	-2.072 0.270	-2.905 -0.563
24	-2.522 -0.201	-1.576 0.746	-2.219 0.102	-2.863 -0.542	-2.069 0.253	-2.068 0.253	-2.901 -0.579
25	-2.675 -0.353	-1.728 0.593	-2.372 -0.051	-3.016 -0.695	-2.221 0.100	-2.221 0.101	-3.053 -0.732
26	-2.637 -0.315	-1.690 0.631	-2.334 -0.013	-2.978 -0.657	-2.183 0.138	-2.183 0.139	-3.015 -0.694
27	-2.259 0.063	-1.312 1.009	-1.956 0.365	-2.600 -0.279	-1.805 0.516	-1.805 0.517	-2.637 -0.316
28	-2.562 -0.240	-1.615 0.706	-2.259 0.062	-2.903 -0.582	-2.108 0.213	-2.108 0.214	-2.940 -0.619
29	-2.638 -0.317	-1.692 0.630	-2.335 -0.014	-2.979 -0.658	-2.185 0.137	-2.184 0.137	-3.017 -0.695
30	-3.053 -0.732	-2.107 0.214	-2.751 -0.429	-3.395 -1.073	-2.600 -0.279	-2.599 -0.278	-3.432 -1.111
31	-1.880 0.441	-0.934 1.387	-1.578 0.744	-2.222 0.100	-1.427 0.894	-1.426 0.895	-2.259 0.062
32	-2.902 -0.580	-1.955 0.366	-2.599 -0.278	-3.243 -0.922	-2.448 -0.127	-2.448 -0.126	-3.280 -0.959
33	-0.971 1.350	-0.025 2.297	-0.668 1.653	-1.312 1.009	-0.518 1.804	-0.517 1.804	-1.350 0.972
34	-1.577 0.744	-0.631 1.691	-1.274 1.047	-1.918 0.403	-1.124 1.198	-1.123 1.198	-1.956 0.366
35	-3.545 -1.224	-2.599 -0.278	-3.243 -0.921	-3.887 -1.565	-3.092 -0.771	-3.091 -0.770	-3.924 -1.603
36	-1.388 0.934	-0.441 1.880	-1.085 1.236	-1.729 0.592	-0.934 1.387	-0.934 1.388	-1.766 0.555

37	-1.160 1.161	-0.214 2.107	-0.858 1.464	-1.502 0.820	-0.707 1.614	-0.706 1.615	-1.539 0.782
38	-0.971 1.350	-0.025 2.296	-0.669 1.653	-1.313 1.009	-0.518 1.803	-0.517 1.804	-1.350 0.971
39	-1.388 0.934	-0.441 1.880	-1.085 1.236	-1.729 0.592	-0.934 1.387	-0.934 1.388	-1.766 0.555
40	-1.615 0.706	-0.669 1.652	-1.313 1.009	-1.957 0.365	-1.162 1.159	-1.161 1.160	-1.994 0.327
41	-1.654 0.667	-0.708 1.614	-1.351 0.970	-1.995 0.326	-1.201 1.121	-1.200 1.121	-2.033 0.289
42	-1.464 0.857	-0.518 1.804	-1.161 1.160	-1.805 0.516	-1.011 1.311	-1.010 1.311	-1.843 0.479
43	-0.857 1.464	0.089 2.410	-0.555 1.767	-1.199 1.123	-0.404 1.917	-0.403 1.918	-1.236 1.085
44	-1.653 0.669	-0.706 1.615	-1.350 0.971	-1.994 0.327	-1.199 1.122	-1.199 1.123	-2.031 0.290
45	-1.577 0.744	-0.631 1.691	-1.274 1.047	-1.918 0.403	-1.124 1.198	-1.123 1.198	-1.956 0.366

8 9 10 11 12 13 14

9 -2.449  
-0.128

10 -1.653 -0.365  
0.668 1.957

11 -1.577 -0.289 -1.085  
0.744 2.032 1.236

12 -1.387 -0.099 -0.895 -0.971  
0.934 2.222 1.426 1.351

13 -1.577 -0.289 -1.085 -1.161 -1.351  
0.744 2.032 1.236 1.161 0.971

14 -1.918 -0.630 -1.426 -1.502 -1.692 -1.502  
0.403 1.691 0.895 0.820 0.630 0.820

15 -1.957 -0.669 -1.465 -1.540 -1.730 -1.540 -1.199  
0.364 1.653 0.857 0.781 0.591 0.781 1.122

16 -1.956 -0.668 -1.464 -1.539 -1.729 -1.539 -1.198  
0.365 1.654 0.858 0.782 0.592 0.782 1.123

17 -1.388 -0.099 -0.895 -0.971 -1.161 -0.971 -0.630  
0.934 2.222 1.426 1.350 1.160 1.350 1.691

18 -1.501 -0.213 -1.009 -1.085 -1.275 -1.085 -0.744  
0.820 2.108 1.312 1.237 1.047 1.237 1.578

19 -2.259 -0.971 -1.767 -1.843 -2.033 -1.843 -1.502  
0.062 1.350 0.554 0.479 0.289 0.479 0.820

20 -2.940 -1.651 -2.447 -2.523 -2.713 -2.523 -2.182

	-0.618	0.670	-0.126	-0.202	-0.392	-0.202	0.139
21	-2.409 -0.088	-1.121 1.200	-1.917 0.404	-1.993 0.329	-2.183 0.139	-1.993 0.329	-1.652 0.670
22	-1.954 0.349	-0.666 1.637	-1.462 0.841	-1.537 0.765	-1.727 0.575	-1.537 0.765	-1.196 1.106
23	-3.132 -0.791	-1.844 0.498	-2.640 -0.298	-2.716 -0.374	-2.906 -0.564	-2.716 -0.374	-2.375 -0.033
24	-3.128 -0.807	-1.840 0.481	-2.636 -0.315	-2.712 -0.390	-2.902 -0.580	-2.712 -0.390	-2.371 -0.049
25	-3.281 -0.960	-1.993 0.329	-2.789 -0.467	-2.864 -0.543	-3.054 -0.733	-2.864 -0.543	-2.523 -0.202
26	-3.243 -0.922	-1.955 0.367	-2.751 -0.429	-2.826 -0.505	-3.016 -0.695	-2.826 -0.505	-2.485 -0.164
27	-2.865 -0.544	-1.577 0.745	-2.373 -0.051	-2.448 -0.127	-2.638 -0.317	-2.448 -0.127	-2.107 0.214
28	-3.168 -0.847	-1.880 0.442	-2.676 -0.354	-2.751 -0.430	-2.941 -0.620	-2.751 -0.430	-2.410 -0.089
29	-3.244 -0.923	-1.956 0.365	-2.752 -0.431	-2.828 -0.506	-3.018 -0.696	-2.828 -0.506	-2.487 -0.165
30	-3.660 -1.338	-2.371 -0.050	-3.167 -0.846	-3.243 -0.922	-3.433 -1.112	-3.243 -0.922	-2.902 -0.581
31	-2.487 -0.165	-1.198 1.123	-1.994 0.327	-2.070 0.251	-2.260 0.061	-2.070 0.251	-1.729 0.592
32	-3.508 -1.187	-2.220 0.102	-3.016 -0.694	-3.091 -0.770	-3.281 -0.960	-3.091 -0.770	-2.750 -0.429
33	-1.577 0.744	-0.289 2.032	-1.085 1.236	-1.161 1.161	-1.351 0.971	-1.161 1.161	-0.820 1.502
34	-2.183 0.138	-0.895 1.426	-1.691 0.630	-1.767 0.555	-1.957 0.365	-1.767 0.555	-1.426 0.896
35	-4.152 -1.830	-2.863 -0.542	-3.659 -1.338	-3.735 -1.414	-3.925 -1.604	-3.735 -1.414	-3.394 -1.073
36	-1.994 0.327	-0.706 1.616	-1.502 0.820	-1.577 0.744	-1.767 0.554	-1.577 0.744	-1.236 1.085
37	-1.767 0.555	-0.478 1.843	-1.274 1.047	-1.350 0.971	-1.540 0.781	-1.350 0.971	-1.009 1.312
38	-1.578 0.744	-0.289 2.032	-1.085 1.236	-1.161 1.160	-1.351 0.970	-1.161 1.160	-0.820 1.501
39	-1.994 0.327	-0.706 1.616	-1.502 0.820	-1.577 0.744	-1.767 0.554	-1.577 0.744	-1.236 1.085
40	-2.222 0.100	-0.933 1.388	-1.729 0.592	-1.805 0.516	-1.995 0.326	-1.805 0.516	-1.464 0.857
41	-2.260 0.061	-0.972 1.349	-1.768 0.553	-1.844 0.478	-2.034 0.288	-1.844 0.478	-1.503 0.819

42	-2.070 0.251	-0.782 1.539	-1.578 0.743	-1.654 0.668	-1.844 0.478	-1.654 0.668	-1.313 1.009
43	-1.464 0.858	-0.175 2.146	-0.971 1.350	-1.047 1.274	-1.237 1.084	-1.047 1.274	-0.706 1.615
44	-2.259 0.062	-0.971 1.351	-1.767 0.555	-1.842 0.479	-2.032 0.289	-1.842 0.479	-1.501 0.820
45	-2.183 0.138	-0.895 1.426	-1.691 0.630	-1.767 0.555	-1.957 0.365	-1.767 0.555	-1.426 0.896
	15	16	17	18	19	20	21
16	-1.160 1.162						
17	-0.591 1.730	-0.592 1.729					
18	-0.705 1.616	-0.706 1.615	-1.274 1.047				
19	-1.463 0.858	-1.464 0.857	-2.032 0.289	-1.919 0.403			
20	-2.143 0.178	-2.144 0.177	-2.713 -0.391	-2.599 -0.278	-1.841 0.480		
21	-1.613 0.708	-1.614 0.707	-2.182 0.139	-2.069 0.253	-1.311 1.011	-0.630 1.691	
22	-1.158 1.145	-1.159 1.144	-1.727 0.576	-1.613 0.689	-0.855 1.447	-0.175 2.128	-0.705 1.597
23	-2.336 0.006	-2.337 0.005	-2.905 -0.564	-2.792 -0.450	-2.034 0.308	-1.353 0.988	-1.884 0.458
24	-2.332 -0.011	-2.333 -0.012	-2.901 -0.580	-2.788 -0.466	-2.030 0.292	-1.349 0.972	-1.880 0.442
25	-2.485 -0.163	-2.486 -0.164	-3.054 -0.733	-2.940 -0.619	-2.182 0.139	-1.502 0.819	-2.032 0.289
26	-2.447 -0.125	-2.448 -0.126	-3.016 -0.695	-2.902 -0.581	-2.144 0.177	-1.464 0.857	-1.994 0.327
27	-2.069 0.253	-2.070 0.252	-2.638 -0.317	-2.524 -0.203	-1.766 0.555	-1.086 1.235	-1.616 0.705
28	-2.372 -0.050	-2.373 -0.051	-2.941 -0.620	-2.827 -0.506	-2.069 0.252	-1.389 0.932	-1.919 0.402
29	-2.448 -0.127	-2.449 -0.128	-3.017 -0.696	-2.904 -0.582	-2.146 0.176	-1.465 0.856	-1.996 0.326
30	-2.863 -0.542	-2.864 -0.543	-3.433 -1.111	-3.319 -0.998	-2.561 -0.240	-1.881 0.441	-2.411 -0.090
31	-1.690 0.631	-1.691 0.630	-2.260 0.062	-2.146 0.175	-1.388 0.933	-0.708 1.614	-1.238 1.083



32	-2.712 -0.390	-2.713 -0.391	-3.281 -0.960	-3.167 -0.846	-2.409 -0.088	-1.729 0.592	-2.259 0.062
33	-0.781 1.540	-0.782 1.539	-1.350 0.971	-1.237 1.085	-0.479 1.843	0.202 2.523	-0.329 1.993
34	-1.387 0.934	-1.388 0.933	-1.956 0.365	-1.843 0.479	-1.085 1.237	-0.404 1.917	-0.935 1.387
35	-3.355 -1.034	-3.356 -1.035	-3.925 -1.603	-3.811 -1.490	-3.053 -0.732	-2.373 -0.051	-2.903 -0.582
36	-1.198 1.124	-1.199 1.123	-1.767 0.554	-1.653 0.668	-0.895 1.426	-0.215 2.106	-0.745 1.576
37	-0.970 1.351	-0.971 1.350	-1.540 0.782	-1.426 0.895	-0.668 1.653	0.012 2.334	-0.518 1.803
38	-0.781 1.540	-0.782 1.539	-1.351 0.971	-1.237 1.084	-0.479 1.842	0.201 2.523	-0.329 1.992
39	-1.198 1.124	-1.199 1.123	-1.767 0.554	-1.653 0.668	-0.895 1.426	-0.215 2.106	-0.745 1.576
40	-1.425 0.896	-1.426 0.895	-1.995 0.327	-1.881 0.440	-1.123 1.198	-0.443 1.879	-0.973 1.348
41	-1.464 0.857	-1.465 0.856	-2.033 0.288	-1.920 0.402	-1.162 1.160	-0.481 1.840	-1.012 1.310
42	-1.274 1.047	-1.275 1.046	-1.843 0.478	-1.730 0.592	-0.972 1.350	-0.291 2.030	-0.822 1.500
43	-0.667 1.654	-0.668 1.653	-1.237 1.085	-1.123 1.198	-0.365 1.956	0.315 2.637	-0.215 2.106
44	-1.463 0.859	-1.464 0.858	-2.032 0.289	-1.918 0.403	-1.160 1.161	-0.480 1.841	-1.010 1.311
45	-1.387 0.934	-1.388 0.933	-1.956 0.365	-1.843 0.479	-1.085 1.237	-0.404 1.917	-0.935 1.387
	22	23	24	25	26	27	28
23	-2.320 0.003						
24	-2.316 -0.014	-1.177 1.165					
25	-2.469 -0.166	-1.330 1.012	-1.313 1.008				
26	-2.431 -0.128	-1.292 1.050	-1.275 1.046	-1.123 1.199			
27	-2.053 0.250	-0.914 1.428	-0.897 1.424	-0.745 1.577	-0.783 1.539		
28	-2.356 -0.053	-1.217 1.125	-1.200 1.121	-1.048 1.274	-1.086 1.236	-1.464 0.858	
29	-2.432	-1.293	-1.277	-1.124	-1.162	-1.540	-1.237

	-0.130	1.049	1.045	1.197	1.159	0.781	1.084
30	-2.848 -0.545	-1.708 0.633	-1.692 0.629	-1.539 0.782	-1.577 0.744	-1.955 0.366	-1.652 0.669
31	-1.675 0.628	-0.535 1.806	-0.519 1.802	-0.366 1.955	-0.404 1.917	-0.782 1.539	-0.479 1.842
32	-2.696 -0.393	-1.557 0.785	-1.540 0.781	-1.388 0.934	-1.426 0.896	-1.804 0.518	-1.501 0.821
33	-0.765 .1.537	0.374 2.716	0.390 2.712	0.543 2.864	0.505 2.826	0.127 2.448	0.430 2.751
34	-1.371 0.931	-0.232 2.110	-0.216 2.106	-0.063 2.258	-0.101 2.220	-0.479 1.842	-0.176 2.145
35	-3.340 -1.037	-2.200 0.141	-2.184 0.137	-2.031 0.290	-2.069 0.252	-2.447 -0.126	-2.144 0.177
36	-1.182 1.121	-0.043 2.299	-0.026 2.295	0.126 2.448	0.088 2.410	-0.290 2.032	0.013 2.335
37	-0.955 1.348	0.185 2.526	0.201 2.522	0.354 2.675	0.316 2.637	-0.062 2.259	0.241 2.562
38	-0.766 1.537	0.374 2.715	0.390 2.711	0.543 2.864	0.505 2.826	0.127 2.448	0.430 2.751
39	-1.182 1.121	-0.043 2.299	-0.026 2.295	0.126 2.448	0.088 2.410	-0.290 2.032	0.013 2.335
40	-1.410 0.893	-0.270 2.071	-0.254 2.067	-0.101 2.220	-0.139 2.182	-0.517 1.804	-0.214 2.107
41	-1.448 0.854	-0.309 2.033	-0.293 2.029	-0.140 2.181	-0.178 2.143	-0.556 1.765	-0.253 2.068
42	-1.258 1.044	-0.119 2.223	-0.103 2.219	0.050 2.371	0.012 2.333	-0.366 1.955	-0.063 2.258
43	-0.652 1.651	0.488 2.829	0.504 2.825	0.657 2.978	0.619 2.940	0.241 2.562	0.544 2.865
44	-1.447 0.856	-0.308 2.034	-0.291 2.030	-0.139 2.183	-0.177 2.145	-0.555 1.767	-0.252 2.070
45	-1.371 0.931	-0.232 2.110	-0.216 2.106	-0.063 2.258	-0.101 2.220	-0.479 1.842	-0.176 2.145
	29	30	31	32	33	34	35
30	-1.576 0.745						
31	-0.403 1.918	0.012 2.334					
32	-1.424 0.897	-1.009 1.312	-2.182 0.139				
33	0.506 2.828	0.922 3.243	-0.251 2.070	0.770 3.091			

34	-0.100 2.222	0.316 2.637	-0.857 1.464	0.164 2.485	-1.767 0.555		
35	-2.068 0.253	-1.653 0.669	-2.826 -0.504	-1.804 0.517	-3.735 -1.414	-3.129 -0.808	
36	0.090 2.411	0.505 2.826	-0.668 1.653	0.353 2.675	-1.577 0.744	-0.971 1.350	0.997 3.318
37	0.317 2.638	0.732 3.054	-0.441 1.881	0.581 2.902	-1.350 0.971	-0.744 1.577	1.224 3.546
38	0.506 2.827	0.921 3.243	-0.252 2.070	0.770 3.091	-1.161 1.160	-0.555 1.766	1.413 3.735
39	0.090 2.411	0.505 2.826	-0.668 1.653	0.353 2.675	-1.577 0.744	-0.971 1.350	0.997 3.318
40	-0.138 2.183	0.277 2.599	-0.896 1.426	0.126 2.447	-1.805 0.516	-1.199 1.122	0.769 3.091
41	-0.177 2.145	0.239 2.560	-0.934 1.387	0.087 2.408	-1.844 0.478	-1.238 1.084	0.731 3.052
42	0.013 2.335	0.429 2.750	-0.744 1.577	0.277 2.598	-1.654 0.668	-1.048 1.274	0.921 3.242
43	0.620 2.941	1.035 3.357	-0.138 2.184	0.884 3.205	-1.047 1.274	-0.441 1.880	1.527 3.849
44	-0.175 2.146	0.240 2.561	-0.933 1.388	0.088 2.410	-1.842 0.479	-1.236 1.085	0.732 3.053
45	-0.100 2.222	0.316 2.637	-0.857 1.464	0.164 2.485	-1.767 0.555	-1.161 1.161	0.808 3.129

36                  37                  38                  39                  40                  41                  42

37	-0.933 1.388						
38	-0.744 1.577	-0.972 1.350					
39	-1.161 1.161	-1.388 0.933	-1.577 0.744				
40	-1.388 0.933	-1.616 0.706	-1.805 0.517	-1.388 0.933			
41	-1.427 0.894	-1.654 0.667	-1.843 0.478	-1.427 0.894	-1.199 1.122		
42	-1.237 1.084	-1.464 0.857	-1.653 0.668	-1.237 1.084	-1.009 1.312	-0.971 1.351	
43	-0.630 1.691	-0.858 1.464	-1.047 1.275	-0.630 1.691	-0.403 1.919	-0.364 1.957	-0.554 1.767
44	-1.426 0.896	-1.653 0.668	-1.842 0.479	-1.426 0.896	-1.198 1.123	-1.159 1.162	-1.349 0.972

45	-1.350 0.971	-1.577 0.744	-1.766 0.555	-1.350 0.971	-1.122 1.199	-1.084 1.238	-1.274 1.048
	43	44					
44	-1.956 0.365						
45	-1.880 0.441	-1.085 1.236					

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW'.  
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW  
Worksheet was saved on 10/26/2001  
MTB > Describe 'CParen.%' 'Arbol'.

### Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
CParen.%	45	7.842	7.900	7.804	2.589	0.386
Arbol	45	3.000	3.000	3.000	1.430	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
CParen.%	2.930	13.800	6.265	9.360
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

MTB > Oneway 'CParen.%' 'Arbol'.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CParen.%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	10.97	2.74	0.39	0.817
Error	40	283.85	7.10		
Total	44	294.82			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 2.664

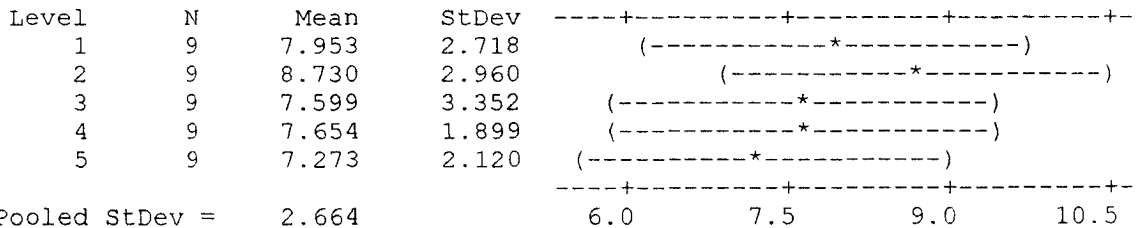
MTB > Oneway 'CParen.%' 'Arbol';  
SUBC> Tukey 5.

### One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CParen.%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	10.97	2.74	0.39	0.817
Error	40	283.85	7.10		
Total	44	294.82			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 2.664

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00676

Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-4.364 2.811			
3	-3.233 3.942	-2.456 4.718		
4	-3.288 3.886	-2.512 4.663	-3.643 3.532	
5	-2.907 4.267	-2.131 5.044	-3.262 3.913	-3.206 3.968

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Worksheet size: 100000 cells

MTB > Retrieve 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW'.  
 Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW  
 Worksheet was saved on 10/26/2001  
 MTB > Describe 'CPoros%' 'Arbol'.

**Descriptive Statistics**

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
CPoros%	45	19.445	18.880	19.467	4.694	0.700
Arbol	45	3.000	3.000	3.000	1.430	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
CPoros%	10.610	27.770	16.010	22.785
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

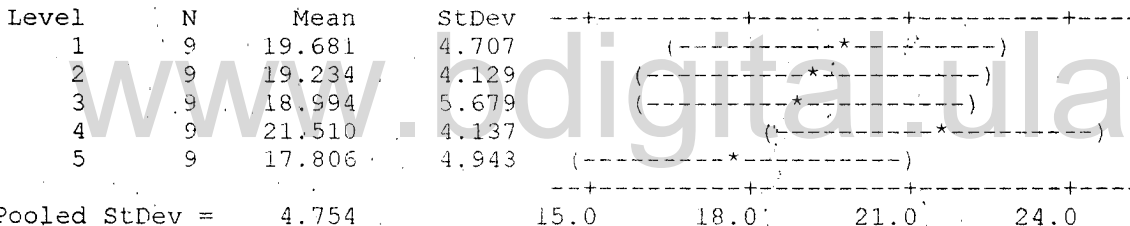
MTB > Oneway 'CPoros%' 'Arbol'.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on CPoros%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	65.3	16.3	0.72	0.582
Error	40	904.0	22.6		
Total	44	969.3			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 4.754

MTB > Oneway 'CPoros%' 'Arbol';

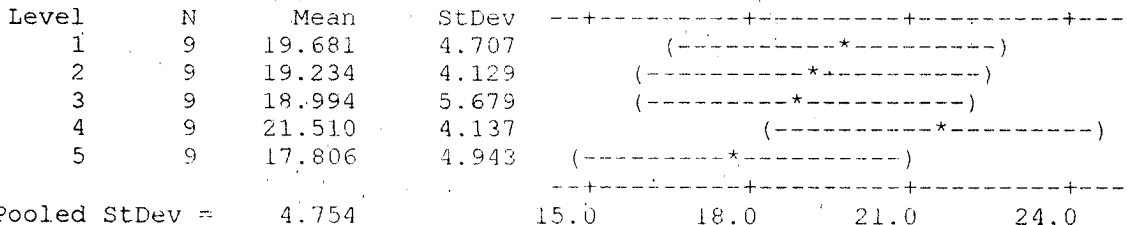
SUBC> Tukey S.

**One-Way Analysis of Variance**

Analysis of Variance on CPoros%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	65.3	16.3	0.72	0.582
Error	40	904.0	22.6		
Total	44	969.3			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 4.754

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00676

Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-5.955 6.849			
3	-5.715 7.089	-6.162 6.642		
4	-8.231 4.573	-8.678 4.126	-8.918 3.886	
5	-4.526 8.278	-4.973 7.831	-5.213 7.591	-2.698 10.106

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)



# ANEXO 32

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW'.
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW
Worksheet was saved on 10/26/2001
MTB > Describe 'CRadios%' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
CRadios%	45	19.926	18.300	19.817	5.978	0.891
Arbol	45	3.000	3.000	3.000	1.430	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
CRadios%	8.350	33.280	16.355	23.510
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'CRadios%' 'Arbol'.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CRadios%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	247.0	61.8	1.86	0.136
Error	40	1325.3	33.1		
Total	44	1572.3			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	9	20.527	6.793
2	9	20.830	6.396
3	9	17.584	5.404
4	9	17.147	3.955
5	9	23.540	5.810

Pooled StDev = 5.756

```
MTB > Oneway 'CRadios%' 'Arbol';
SUBC> Tukey 5.
```

## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CRadios%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	247.0	61.8	1.86	0.136
Error	40	1325.3	33.1		
Total	44	1572.3			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	9	20.527	6.793
2	9	20.830	6.396
3	9	17.584	5.404
4	9	17.147	3.955
5	9	23.540	5.810

Pooled StDev = 5.756

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00676

Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-8.055 7.448			
3	-4.809 10.694	-4.506 10.997		
4	-4.372 11.132	-4.068 11.435	-7.314 8.189	
5	-10.765 4.738	-10.462 5.042	-13.707 1.796	-14.145 1.358

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# ANEXO 33

Worksheet size: 100000 cells

```
MTB > RETR 'C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW'.
Retrieving worksheet from file: C:\MISDOC~1\MTBWIN\DATA\PF.MTW
Worksheet was saved on 10/26/2001
MTB > Describe 'CFibras%' 'Arbol'.
```

## Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	TrMean	StDev	SEMean
CFibras%	45	52.789	52.200	52.701	6.550	0.976
Arbol	45	3.000	3.000	3.000	1.430	0.213

Variable	Min	Max	Q1	Q3
CFibras%	40.950	68.150	48.345	57.205
Arbol	1.000	5.000	2.000	4.000

```
MTB > Oneway 'CFibras%' 'Arbol'.
```

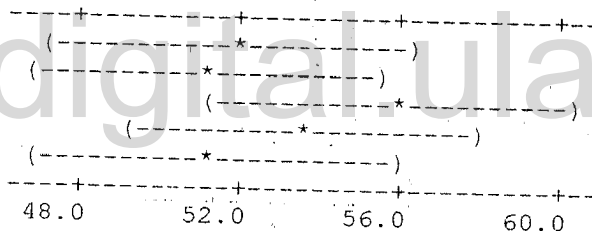
## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CFibras%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	138.8	34.7	0.79	0.536
Error	40	1748.7	43.7		
Total	44	1887.4			

Level	N	Mean	StDev
1	9	51.838	6.557
2	9	51.206	8.250
3	9	55.827	8.545
4	9	53.688	4.304
5	9	51.386	3.996

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 6.612

```
MTB > Oneway 'CFibras%' 'Arbol';
SUBC> Tukey 5.
```

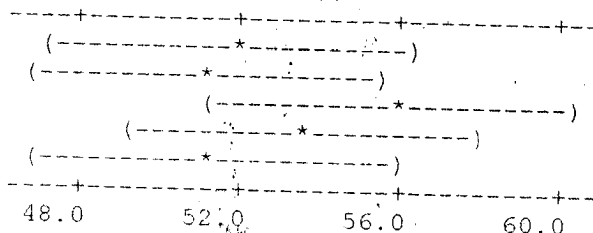
## One-Way Analysis of Variance

Analysis of Variance on CFibras%

Source	DF	SS	MS	F	p
Arbol	4	138.8	34.7	0.79	0.536
Error	40	1748.7	43.7		
Total	44	1887.4			

Level	N	Mean	StDev
1	9	51.838	6.557
2	9	51.206	8.250
3	9	55.827	8.545
4	9	53.688	4.304
5	9	51.386	3.996

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 6.612

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0.0500

Individual error rate = 0.00676

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela  
(CC BY - NC - SA 3.0 VE )

Critical value = 4.04

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-8.272 9.536			
3	-12.893 4.915	-13.525 4.283		
4	-10.754 7.054	-11.386 6.422	-6.765 11.043	
5	-8.452 9.356	-9.084 8.724	-4.463 13.345	-6.602 11.206

MTB >

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)